California Academy of Sciences

Presented by Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genéve.
November 13, 1907.

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

Genève. — Imprimerie Schuchardt

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

GENÈVE
BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

LAUSANNE
GEORGES BRIDEL
Place de la Louve, 1.

PARIS
G. MASSON
Boulevard St-Germain, 120.

Dépôt pour l'ALLEMAGNE, H. GEORG, à BALE

1885

CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES LIBRARY

506
G 286 SC

Extrait des *Archives des sciences physiques et naturelles.*
Année 1884, tomes XI et XII.

CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES LIBRARY

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

11. 1884

GENÈVE
BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

LAUSANNE
GEORGES BRIDEL
Place de la Louve, 1.

PARIS
G. MASSON
Boulevard St-Germain, 120.

Dépôt pour l'ALLEMAGNE, H. GEORG, à BALE

1885

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

Année 1884

Présidence de M. le prof. Paul Chaix.

Séance du 3 janvier.

J.-L. Soret. Grande transparence de l'atmosphère avant la pluie. — H. Fol. Ordre de formation des vertèbres. — H. Fol et S. Warynski. Inversion viscérale chez l'embryon de poulet. — Ch. Soret. Cristaux de glace. — P. Chaix. Rapport sur les observations météorologiques de Cordoba.

M. Louis Soret donne lecture de la note suivante *sur la grande transparence que l'atmosphère présente quelquefois avant la pluie.*

La cause principale des variations de la transparence de l'air réside dans la quantité plus ou moins grande de corpuscules ou de poussières qui flottent dans l'atmosphère.

Après la pluie l'air est plus limpide, parce que les poussières qu'il tenait en suspension ont été entraînées et précipitées sur le sol.

Mais on remarque aussi qu'une grande transparence atmosphérique se manifeste assez souvent avant la pluie, de sorte que l'on peut considérer cette apparence comme un présage du mauvais temps prochain. — Comment expliquer ce fait ? — A. de la Rive a admis qu'une grande partie des corpuscules flottants sont de nature organique, et que lorsque l'air est humide ces corpuscules absorbent de l'eau, ce qui les rend plus transparents et surtout plus lourds, de sorte qu'ils

34288

tombent sur le sol[1]. — Le maréchal Vaillant a émis l'idée que lorque soufflent les vents chauds du sud ou de l'ouest qui amènent la pluie, il y a plus d'égalité entre la température de l'air et celle du sol, et par suite moins d'agitation et de différences de densité, c'est-à-dire de meilleures conditions de transparence[2].

Je me permets de signaler aux météorologistes une autre explication qui je crois n'a pas encore été proposée et qui me semble plus plausible, si ce n'est dans tous les cas, du moins dans beaucoup d'entre eux. Elle consiste simplement à admettre que la grande transparence précédant le mauvais temps, provient de ce que l'air qui entoure le lieu d'observation a été précédemment traversé et lavé par de la pluie tombée dans une autre localité.

L'air en se transportant d'un point à un autre sous l'influence des vents, ne suit point nécessairement la même marche que les nuages de pluie, qui se dissipent et se résolvent par précipitation ou par évaporation. Il n'y a donc aucun doute que, fréquemment, l'air dans un endroit et à un moment donné, a été peu auparavant traversé par de la pluie tombée de nuages qui se sont dissipés ou qui ont suivi une autre direction. Or, comme très habituellement les pluies se répètent et se succèdent, l'arrivée de couches d'air ainsi épurées est un pronostic de mauvais temps, car elles indiquent l'approche de masses atmosphériques dans les conditions où s'effectue la précipitation.

On peut imaginer plusieurs circonstances dans lesquelles se réaliserait le fait dont nous venons de parler; je me borne à en citer une qui doit se présenter souvent.

Supposons une masse d'air chaud et humide se transportant sous l'influence d'un vent du sud-ouest par exemple. Il

[1] *Discours d'ouverture de la Soc. helvét. Archives*, 1865, t. XXIV, p. 54; *Annales de Chimie et de Physique*, 1867, t. XII, p. 243.

[2] *Annales de Chimie et de Physique*, 1867, t. XII, p. 249. — Cette explication, due au maréchal Vaillant, ne peut être complètement rejetée : elle doit constituer l'un des facteurs du phénomène; cependant elle ne paraît pas suffisante pour rendre compte de l'extrême limpidité que l'on observe souvent.

se forme une nappe de nuages, animés d'un mouvement dans le même sens et qui ne tardent pas à se précipiter en pluie. Mais cette précipitation même épuise les nuages, qui tendent à se dissiper à mesure qu'ils avancent; la nappe nébuleuse progresse donc moins rapidement que l'air situé au-dessous dont les couches épurées précèdent ainsi l'arrivée de la pluie.

Dans un certain nombre de cas où j'ai observé cette transparence exceptionnelle de l'air, il m'a paru que l'explication proposée avait de grandes chances d'être exacte. Il serait intéressant de rechercher si elle se confirme d'une manière générale. Pour cela il faudrait que dans les diverses stations météorologiques, on notât les cas de grande limpidité aérienne qui ne sont pas consécutifs à une chute de pluie dans le lieu même d'observation; puis de vérifier si antérieurement, il n'y a pas eu des averses dans des contrées plus ou moins voisines, et si la direction des mouvements atmosphériques peut faire présumer que l'air du lieu d'observation provenait en effet d'une localité où il était tombé de la pluie.

M. le prof. Fol communique le résultat d'expériences qu'il a faites l'été dernier en vue de déterminer, si possible, quel est le numéro d'ordre qu'il convient d'assigner aux premières provertèbres qui se montrent sur les côtés du sillon médullaire chez l'embryon de poulet. La grande difficulté de ces expériences est d'arriver à distinguer ces 2 ou 3 premières provertèbres, tant que l'embryon reste couché sur le jaune. Pour les voir nettement, il faut détacher l'embryon du vitellus et le porter sous le microscope, après quoi il n'est naturellement plus possible de lui faire continuer son développement. M. H. Fol a opéré sur des œufs de poule couvés pendant 18 à 20 heures. Après avoir excisé un morceau de la coquille, il a éclairé l'embryon par-dessous, en projetant à l'aide d'un verre concentrateur, un faisceau de rayons solaires dans la profondeur du jaune. Il put ainsi apercevoir, mais vaguement, la place des premières provertèbres et infliger, à l'aide d'un thermocautère effilé, deux brûlures latérales à l'aire embryonnaire pour marquer la hauteur à laquelle il croyait voir les premiers somites. L'œuf ayant été refermé

avec soin et remis en incubation pendant encore 48 heures, il en résulta un embryon à peu près normal quoique retardé dans son développement. Les marques des brûlures se trouvaient tout à fait en avant, tantôt dans le voisinage des otocystes, tantôt plus près des yeux. M. Fol conclut de ses expériences que les somites les premiers formés paraissent être les plus antérieurs de toute la série, et qu'ils répondent peut-être même à la région céphalique. La longue série des provertèbres se forme successivement d'avant en arrière; l'embryon de vertébré commence par n'être pour ainsi dire qu'une tête derrière laquelle apparaît de proche en proche le reste du corps.

M. le prof. H. Fol donne ensuite le résumé d'une autre série d'expériences faites en collaboration avec M. S. Warynski. Dans une série antérieure de recherches, ces messieurs avaient obtenu artificiellement l'inversion viscérale chez l'embryon de poulet en surchauffant momentanément son flanc gauche. L'on pouvait objecter à ce manuel opératoire que l'effet de l'échauffement est incertain et sujet à discussion. Une observation qu'ils firent les mit sur la voie d'un autre procédé opératoire qui n'est pas sujet aux mêmes objections. Si l'on vient à poser le tranchant d'un scalpel sur une partie de l'embryon couché sur le jaune, en appuyant modérément à travers la membrane vitelline, sans entamer cette dernière, on arrête complètement le développement des parties situées en dehors de la ligne de pression. Ils arrêtèrent donc par ce moyen le développement du côté gauche de l'embryon, en le séparant de la partie afférente de l'aire vasculaire. Le résultat fut invariablement un arrêt complet de développement de toute la partie de l'aire vasculaire située en dehors de la ligne de pression et, comme conséquence, un ralentissement du développement de tout le côté gauche de l'embryon, accompagné chaque fois d'une inversion viscérale complète. C'est donc bien à un arrêt de développement du côté gauche qu'il faut attribuer l'inversion viscérale, d'où l'on peut conclure que ce côté doit prédominer pour amener la torsion normale.

M. Charles Soret a examiné les cristaux de glace présentés

par M. Raoul Pictet dans la précédente séance de la Société de Physique [1]. Cette cristallisation s'est trouvée en réalité moins anormale que son aspect extérieur ne portait à le croire. Les figures allongées, qui paraissaient être des cristaux à axe principal horizontal, sont en fait plus ou moins complexes. Leur axe optique est partout à peu près perpendiculaire à la surface, quelle que soit d'ailleurs l'orientation de cette surface par rapport à celle de l'eau. Il semble qu'une couche de glace, formée d'abord régulièrement sur toute l'étendue du vase, ait ensuite éprouvé des espèces de plissements, résultant peut-être de sa dilatation et de la répartition irrégulière de son poids sur les portions cristallisées en premier lieu.

M. le professeur Chaix rend compte d'après les publications de l'observatoire de Cordoba, dans la République Argentine, des observations météorologiques faites dans cet établissement pendant une période de 10 années, de 1872 à 1882. Pour cette station, mai, juin, juillet, sont presque sans pluie; elle appartiendrait donc à la région tropicale, sans être dans les tropiques. Janvier et décembre sont les mois pluvieux. La quantité de pluie tombée dans une année entière à Cordoba, est à peine égale à celle qui tombe au seul mois d'août à Colon dans l'isthme de Panama.

Séance du 17 janvier 1884.

Ch. Cellérier. Rapport sur la marche de la Société en 1883. — H. Fol et Ad. D'Espine. Le microbe de la pleuropneumonie.

M. le prof. C. Cellérier, président sortant de charge, donne lecture de son rapport sur la marche de la Société pendant l'année 1883.

M. H. Fol fait part à la Société, à propos de la pleuropneumonie qui règne en ce moment dans l'étable de M. Haccius à Lancy, des faits actuellement connus sur cette maladie.

[1] Congélation en grandes aiguilles de glace parallèles à la surface. Voyez *Archives des sciences phys. et nat.*, 1884, t. XI, p. 100.

Elle paraît être due à un micrococque dont MM. D'Espine et Fol ont constaté la présence dans le poumon, le sang, la rate, les muscles des bêtes malades. Cette épizootie peut être combattue par des vaccinations préventives, qu'on pratique en grand dans la Belgique et le nord de la France ou par l'abattage tel qu'il est adopté en Suisse. Le microbe n'a pu être inoculé encore à aucun animal autre que les races bovines; il est en particulier tout à fait inoffensif pour l'homme. La chair des bêtes abattues, quoique remplie de ces microbes, ne peut donc présenter aucun danger pour la salubrité publique.

Séance du 7 février.

L. Micheli. — Prévisions du temps en vue de l'agriculture. — R. Pictet. Action de grands froids prolongés sur des germes. — H. Fol. Rôle de la chromatine dans le partage des cellules.

M. Louis Micheli développe à la Société son projet relatif à la transmission dans les campagnes des prévisions du temps en vue des renseignements très utiles à fournir de cette façon aux agriculteurs. Il expose surtout ses idées sur l'avantage qu'il y aurait à installer des observations météorologiques sur toute l'étendue du canton de Genève, afin d'augmenter la probabilité des prévisions qui nous arrivent du dehors.

Il s'engage sur ce point une discussion qui, par sa nature plutôt pratique sortirait des limites de ce compte rendu.

M. Raoul Pictet annonce qu'il a soumis un grand nombre d'espèces différentes de germes végétaux et animaux, le microbe du charbon, celui de la pleuropneumonie, des ferments, des vaccins, des bactéries de différentes espèces, etc..., à l'action d'un froid de — 70° pendant trois jours suivi d'un froid de — 120° à — 130° pendant 36 heures. Pour cela il a enfermé ces corps dans un appareil contenant une quantité considérable d'acide carbonique solide. Il informera ultérieurement la Société de l'action produite par ce grand froid prolongé.

M. H. Fol rend compte des résultats des travaux récents de MM. A. Brass et Fraisse sur le rôle que joue la chromatine dans les phénomènes de partage des cellules. Cette substance n'est pas constante; elle manque dans des éléments cellulaires affamés pendant un certain temps. Elle ne paraît donc pas jouer d'autre rôle que celui de provision de nourriture. Ses propriétés tinctoriales ne sont point une preuve d'importance physiologique. Le rôle actif dans ces phénomènes revient au contraire aux filaments protoplasmiques qui ne prennent pas la coloration artificielle. M. Fol a pu constater directement les mouvements de ces filaments achromatiques pendant le fractionnement des œufs d'oursin, dans des expériences faites le printemps dernier à la station zoologique de Naples.

Séance du 21 février.

Alph. de Candolle. Notation des températures au point de vue de l'agriculture et des faits de végétation. — H. Fol. Travaux récents sur les cellules phagocytes. — J.-L. Soret. Observations au prisme de Nicol pendant les remarquables couchers de soleil des mois de décembre 1883 et janvier 1884. — J.-L. Soret. Grande transparence de l'air avant la pluie. — R. Pictet, C. de Candolle, H. Fol. Action des grands froids prolongés sur des graines, des germes, etc. — J.-L. Soret et Édouard Sarasin. Spectre d'absorption de l'eau.

M. de Candolle dit que depuis longtemps les agriculteurs et les naturalistes cherchent à employer les sommes de température, plutôt que les moyennes mensuelles ou annuelles, pour se rendre compte des faits de végétation. Lui-même en a fait un grand usage dans sa *Géographie botanique*, en 1855. Il fit alors remarquer qu'en retranchant les températures négatives on commet une grande erreur, puisque la végétation reprend à chaque instant de température favorable au-dessus de 0°, et qu'une température moyenne de —3° ou —10°, par exemple, peut ainsi avoir donné lieu à quelques développements des végétaux dans des intervalles de chaleur. D'ailleurs, une plante qui a végété ne rentre pas en elle-même quand le thermomètre tombe au-dessous de 0°; elle est seulement stationnaire. Il faudrait au moins tenir les degrés négatifs pour nuls, au lieu de les retrancher de

ceux qui profitent à la plante, ce qui est leur donner une valeur double.

Les physiologistes de laboratoire n'usent pas de la méthode approximative des sommes, parce qu'ils sont maîtres de donner la température qu'ils veulent et de juger ainsi des effets de la chaleur sur chaque phase de la vie d'une plante. Mais les agronomes, les horticulteurs et les naturalistes qui s'occupent de géographie botanique sont obligés de considérer les températures comme elles se succèdent dans une localité, avec toutes les complications amenées par les circonstances. C'est pour cela qu'ils demandent les sommes au-dessus de tel ou tel degré considéré comme point initial d'activité d'une espèce. Les directeurs d'observatoires n'ont jamais voulu en tenir compte jusqu'à présent. Il est certain qu'ils ne doivent pas abandonner les moyennes qui sont nécessaires pour comparer les températures de mois en mois et d'année en année, mais ils auraient pu donner accessoirement les sommes, au lieu de laisser chaque naturaliste ou agronome les déduire comme il peut.

Après 25 ou 30 ans de plaintes à cet égard, un observatoire météorologique vient enfin de publier des sommes de température. Voici en effet la circulaire adressée par le Conseil météorologique du gouvernement anglais :

Meteorological office, 116, Victoria street.
Londres, 16 février 1884.

M

Je suis chargé par le Conseil météorologique de vous envoyer un exemplaire d'une nouvelle forme de rapports hebdomadaires, dans laquelle nous avons essayé de mettre à exécution l'idée de M. de Candolle de donner des sommes de température en regard d'autres données statistiques agricoles.

Le Conseil serait heureux de recevoir les observations que vous auriez à faire sur ce rapport. En même temps, nous vous envoyons une publication du général Strachey, président du Conseil météorologique, sur les températures cumulées auxquelles il est fait allusion dans le rapport.

Je suis, etc. Robert-H. Scott, *secrétaire.*

Le mémoire du général Strachey (in-4° de 33 pages) est intitulé : *On the computation*, etc.... Sur la manière de calculer la quantité de chaleur en excès sur une base déterminée de température reçue dans une localité quelconque pendant le cours de l'année, pour servir à des comparaisons avec les progrès de la végétation

Après avoir exposé les motifs de cette recherche, l'honorable auteur propose d'admettre une certaine unité basée sur un degré Fahrenheit pendant la durée de temps que l'on veut considérer. Ce serait un *degré-heure* (hour-degree) ou un *degré-jour* (day-degree) suivant qu'on envisage des températures horaires ou de jours successifs. Les chiffres exprimant ces unités sont les valeurs utiles de température au-dessus d'une base déterminée, telle que 42° F., 50°, etc. L'auteur donne des formules, dont les coefficients résultent des observations photographiques faites à Kew pendant une longue série d'années. Il indique, comme conclusion, des procédés simples pour convertir des moyennes diurnes ou mensuelles ou autres en degrés-heure ou degrés-jour, avec une approximation suffisante pour les besoins agricoles.

Les directeurs d'observatoires ne peuvent pas négliger cette tentative. Ils sont tenus, s'ils veulent marcher avec la science, de lire avec soin le mémoire, d'améliorer la méthode s'ils le peuvent, et de l'employer, en transformant les degrés Fahrenheit en centigrades dans les pays qui ne sont ni l'Angleterre ni les États-Unis.

Le bureau central anglais publie déjà chaque semaine les *degrés-jour*, au-dessus de 42° F. (5°,56 C.). Cette base a été admise parce que, dit le rapport, c'est à peu près 6° C. qui est le minimum au-dessus duquel commence, selon les naturalistes du continent, la chaleur productive pour la plupart des espèces agricoles cultivées en Europe, et que d'ailleurs c'est presque 10° F. au-dessus du point de congélation de l'eau.

Pour la semaine finissant le 28 janvier 1884, il y a eu dans les stations du nord de l'Écosse 0 degrés-jour et depuis le commencement de l'année 40 de ces degrés au-dessus de 42° F. Pour les stations du midi de l'Angleterre, les chiffres ont été dans la semaine 25 degrés-jour et depuis le 1er janvier 90.

Évidemment les agriculteurs, en comparant de semaine en semaine les sommes de température et en tenant compte des moyennes dans les années antérieures, sauront très bien si leurs récoltes avancent ou sont en retard. Outre les considérations scientifiques faciles à deviner, il y aura des conséquences pratiques d'un grand intérêt, par exemple pour l'estimation de la quantité et de la valeur probable des denrées agricoles.

M. H. Fol rend compte des travaux récents de MM. Metschnikof, Wiedersheim et autres sur les cellules dites phagocytes qui, quoique appartenant aux tissus des vertébrés, ont la faculté de happer au passage et de digérer dans leur intérieur des corpuscules solides. Ce ne sont pas seulement les cellules entodermales de la muqueuse de l'intestin qui ont cette propriété, mais encore celles du mésoderme. Ce fait expliquerait la disparition rapide des bactéries répandues à profusion dans le sang pendant un accès de typhus récurrent par exemple.

M. Schiff rappelle qu'il a observé depuis longtemps des faits analogues, mais relatifs seulement aux cellules entodermales. Chez des hommes suppliciés il vit comment ces cellules introduisaient directement dans leur intérieur les globules de graisse du contenu intestinal.

M. le prof. J.-L. Soret a fait des observations au prisme de Nicol pendant les remarquables couchers de soleil des mois de décembre et de janvier dernier. En examinant les parties sereines du ciel présentant une couleur verte, dans une direction formant un angle de 90° avec celle du soleil, angle sous lequel la lumière du firmament est généralement polarisée, il a constaté qu'en tournant le Nicol dans la position du maximum d'extinction, la couleur verte disparaissait et se changeait en une teinte dans laquelle prédominait le jaune ou l'orangé. Il semble résulter de là que la coloration verte est due à un mélange de lumière bleue, qui n'est autre que la lumière bleue du ciel, laquelle est polarisée, comme on le sait, avec de la lumière jaune au orangée, diffusée par les poussières relativement grossières ou les vésicules aqueu-

ses flottant dans les couches inférieures de l'atmosphère et éclairées par le couchant. Dans des directions s'écartant de l'angle droit avec le soleil, l'origine de la couleur verte, qui se manifestait souvent, serait encore la même, seulement elle ne peut plus être constatée à l'aide du Nicol, la lumière bleue n'étant pas polarisée.

M. le professeur J.-L. Soret a observé pendant le mois de janvier deux cas de grande transparence de l'air précédant des chutes de pluie, qui lui paraissent confirmer la théorie qu'il a exposée dans la séance du 3 janvier.

Le 11 janvier dans l'après-midi, après quelques jours de beau temps sans transparence remarquable, la limpidité de l'atmosphère est devenue subitement très grande à Genève par un vent du S.-O. ; les montagnes semblaient rapprochées et l'apparence du ciel au coucher du soleil indiquait une grande pureté atmosphérique. Le temps s'est couvert vers 8 heures du soir et il a plu dans la nuit. — L'examen des bulletins météorologiques internationaux montre que deux ou trois jours auparavant, particulièrement du 8 au 9 janvier, les pluies ont été très générales sur toutes les côtes de l'Océan, de Rochefort à Biarritz, au Puy-de-Dôme, dans les Pyrénées et dans le nord de l'Italie. D'après la direction des vents, on peut supposer que les masses d'air épurées par ces chutes d'eau se sont transportées d'abord du côté du sud de la France (vent du N.-O. en France et du N.-E. en Italie le 9, vents indécis le 10), pour se diriger ensuite vers le N.-E. sous l'influence des vents du S.-O. qui ont soufflé le 11. En supposant que Bordeaux ou Biarritz fût le point de départ des masses d'air lavées par la pluie, elles auraient atteint Genève au bout de 50 heures avec une vitesse moyenne de 4 à 5 mètres par seconde. — Pour qu'il fût bien démontré que l'explication proposée est exacte, il faudrait que des observations dans des localités intermédiaires eussent permis de constater que ce phénomène de la transparence de l'air s'est successivement propagé. Outre l'intérêt de pareilles observations pour le sujet spécial dont il est ici question, elles auraient l'avantage de fournir des indications sur la marche générale des masses d'air rendues pour ainsi dire reconnaissables par leur caractère de limpidité.

Le second cas observé est celui du 26 janvier, veille de la tempête qui a sévi sur une grande partie de l'Europe. Une pureté atmosphérique assez prononcée s'est manifestée dans l'après-midi à Genève; l'air avait l'odeur de pluie. De fortes averses accompagnées d'un vent violent ont commencé le 27 au matin. Les bulletins météorologiques constatent que le 25 il a plu sur toutes les côtes françaises de l'Océan, le temps étant encore beau dans le centre de la France, et que dans la journée du 26 les pluies se sont généralisées. Il semble donc évident que les masses d'air dont la transparence a été observée à Genève le 26 devaient précédemment avoir été épurées par des chutes d'eau.

M. C. de Candolle communique les premiers résultats d'une expérience entreprise récemment à la demande et sous la direction de M. Raoul Pictet dans le but de soumettre des graines ainsi que d'autres germes de diverse nature, à l'action d'un froid intense pendant un temps beaucoup plus prolongé qu'on ne l'avait fait jusqu'ici [1].

Les graines choisies par M. C. de Candolle appartenaient aux espèces suivantes :

Pisum sativum (petits pois), *Phaseolus vulgaris* (haricot), *Sinapis alba* (moutarde), *Fœniculum officinale* (fenouil), *Gloxinia hybrida*, *Begonia semperflorens*, *Vigandia Caracasana*, *Musa paradisiaca*.

Ces graines sèches, mais n'ayant pourtant subi aucune dessication spéciale, étaient renfermées dans des tubes de verre scellés à la lampe, et ont été maintenues pendant quatre jours de suite, sans interruption, à une température inférieure à 100° centigrades au-dessous de zéro, entretenue par l'évaporation de l'acide carbonique solide, dont une épaisse couche constamment renouvelée enveloppait les tubes.

Aussitôt après l'expérience, ces graines ont été semées côte à côte avec d'autres des mêmes espèces qui n'avaient pas été refroidies et servaient de témoins. Or il se trouve que celles des quatre premières espèces susmentionnées ont

[1] Voir à la séance précédente, ci-dessus p. 6.

levé abondamment, sans qu'il se soit manifesté aucun retard dans la germination des graines refroidies relativement aux autres. Le nombre des plantules obtenues a aussi été en moyenne le même pour les deux catégories dans les divers semis comparatifs qui en ont été faits à plusieurs reprises.

Quant aux quatre autres espèces de Gloxinia, Begonia, Vigandia et Musa, elles n'ont encore fourni aucun cas de germination, ni parmi celles qui ont été refroidies, ni chez leurs témoins, en sorte qu'on ne saurait encore rien affirmer relativement à la résistance des graines de ces plantes de serre chaude. Mais on voit que les premiers résultats confirment pleinement ceux obtenus antérieurement soit par M. Wartmann [1] soit par MM. Raoul Pictet et C. de Candolle [2] dans des expériences de moindre durée.

Comme il a été soutenu, dans ces derniers temps, que la vie latente des graines consiste en un ralentissement plutôt qu'en un arrêt complet des phénomènes vitaux, il n'était pas certain, à priori, qu'un refroidissement très prolongé n'aurait pas plus d'influence qu'un froid de courte durée.

N'ayant pas encore reçu le complément des observations faites avec les divers microbes soumis à l'action prolongée des basses températures, M. R. Pictet fera paraître ultérieurement un mémoire relatant d'une manière détaillée toute la marche des opérations et l'ensemble des résultats obtenus.

M. H. Fol ajoute qu'il a profité de l'offre obligeante de M. Pictet et placé dans l'appareil frigorifique des tubes contenant des lichens, de la terre, de la poussière de rigoles, etc., recueillis pendant un jour d'hiver et soigneusement desséchés. Les tubes ont été ouverts avec les précautions voulues et leur contenu versé dans des ballons stérilisés, mouillé d'eau bouillie et abandonné à lui-même. Il s'y est développé des moisissures, des algues, des amibes terricoles, deux espèces d'infusoires et une espèce de rotifères. M. Fol n'a pas examiné l'effet du froid de 120° sur les

[1] *Archives des sc.* 1860, t. VIII, p. 277, et 1881, t. V, p. 339.
[2] *Archives des sc.* 1879, t. II, p. 629.

microbes, parce que M. Fritsch a fait cette expérience et a montré que cette température ne diminuait en rien la virulence de la bactérie charbonneuse. Il est vrai que, comme M. Fol, il a soigneusement desséché les germes avant de les mettre à la glacière. A l'état humide ils se seraient sans doute montrés beaucoup moins résistants.

Commission pour l'étude de la transparence et de la couleur des eaux du Lac[1]. — MM. J.-L. Soret et Édouard Sarasin rendent compte à la Société de quelques expériences préliminaires qu'ils ont été chargés de faire en vue des recherches de la commission sur la couleur et l'absorption de l'eau du lac et plus spécialement sur l'analyse spectrale des radiations transmises par l'eau. Ces premiers essais les ont conduits dès le début à un résultat nouveau relativement au spectre d'absorption de l'eau.

Ayant disposé entre le spectroscope et la source lumineuse qui était tantôt une lampe à gaz, tantôt la lumière solaire réfléchie par un héliostat, des tubes de verre pleins d'eau, fermés à leurs deux extrémités par des lames de verre planes, ils ont observé les modifications que subit le spectre de la lumière transmise. Lorsque l'épaisseur de la couche d'eau traversée fut arrivée à être égale à deux mètres environ, ils virent apparaître dans l'orangé une bande obscure, étroite mais pâle. Cette bande est située au cinquième environ de l'intervalle des raies de Frauenhofer D et C, plus près de D, et correspond à peu près à la longueur d'onde 600. Sous une plus grande épaisseur d'eau, quatre ou huit mètres par exemple, l'effet reste le même, mais la bande devient plus obscure, sans cependant devenir tout à fait noire, et le spectre se rétrécit dans la partie la moins réfrangible par l'absorption des rayons rouges extrêmes.

[1] Dans sa séance du 4 octobre 1883, la *Société de physique et d'histoire naturelle* a institué une commission de neuf membres pour l'étude de la transparence et de la couleur des eaux du lac de Genève, ainsi que des diverses questions qui s'y rapportent. Cette commission est composée de MM. Phil. Plantamour, J.-L. Soret, C. de Candolle, Lucien de la Rive, H. Fol, Éd. Sarasin, R. Pictet, A. Rillet et C. Soret.

Des expériences de contrôle ont montré que le fait observé ne tient point à l'effet des parois des tubes ou des plaques de verre qui les ferment. Cette réaction spectrale ne dépend point non plus de la provenance et de la nature de l'eau. Elle a été produite non seulement par de l'eau naturelle du Rhône ou de l'Arve, mais aussi par de l'eau distillée avec le plus grand soin qui ne pouvait plus guère contenir en fait d'impuretés que des traces infinitésimales de gaz dissous ou de silice provenant des vases de verre. On peut donc admettre qu'il s'agit bien là de l'effet d'une absorption élective de l'eau, laquelle sans doute n'avait pas encore été constatée, parce que l'eau n'avait pas été observée sous une épaisseur convenable, mais plutôt sous des épaisseurs trop grandes produisant l'absorption totale des parties rouges et orangées. C'est bien là le cas dans la grotte de Capri où M. H.-W. Vogel a observé le spectre de l'eau. MM. Soret et Sarasin n'ont pas vu apparaître, dans leurs expériences, la bande signalée par ce savant entre E et *b*, laquelle par conséquent appartient probablement à quelqu'une des substances dissoutes dans l'eau de mer.

Séance du 6 mars.

J.-L. Soret. Sur la couleur de l'eau. — Maurice Bedot. Recherches sur les Velelles. — Ch. Soret. Étude critique sur la théorie du pouvoir rotatoire naturel. — Ch. Galopin. Traité des approximations numériques.— H. Fol. Recueil zoologique suisse.

M. le prof. J.-L. Soret donne lecture d'un travail *sur la couleur de l'eau*, dans lequel il expose comment il conçoit la théorie de ce phenomène sur laquelle tous les physiciens ne sont pas d'accord. M. Soret indique le rôle qu'il attribue aux propriétés d'absorption de l'eau et aux propriétés de diffusion de la lumière par les particules très ténues qui sont toujours en suspension dans le liquide [1].

[1] Ce travail, dont il serait difficile de donner une analyse succincte, est inséré dans les *Archives des Sc. phys. et nat.* Mars 1884, t. XI, p. 276.

M. M. Bedot communique quelques-uns des résultats qu'il a obtenus dans ses recherches sur les Velelles. Il montre de quelle manière la crête des Rataires se transforme et devient le limbe de la crête des Velelles adultes. La crête du pneumatocyste est formée de deux lames chitineuses accolées l'une contre l'autre. Lorsqu'on examine de jeunes Velelles, on voit que ces deux lames ne sont pas encore soudées. Sur des coupes transversales elles présentent l'aspect d'un V renversé. Elles prennent naissance sous la forme d'un repli de la partie supérieure du pneumatocyste.

Le foie des Velelles présente une structure assez compliquée. On rencontre à sa partie supérieure ou convexe une couche simple de cellules qui est en contact immédiat avec le pneumatocyste. Au-dessous se trouve une lamelle ne présentant pas de structure cellulaire. Les canaux du foie sont pressés contre cette lamelle et forment une sorte de toit qui recouvre une masse volumineuse de cnidoblastes. Cette dernière offre une importance assez grande, car elle montre que la majeure partie de ce prétendu foie ne remplit pas de fonctions hépatiques. Au-dessous de la masse de cnidoblastes, on rencontre encore quelques canaux qui ne sont pas serrés les uns contre les autres, comme ceux de la partie supérieure, et qui en diffèrent, en outre, par l'absence de pigment. Ils sont accolés contre une lamelle anhiste semblable à celle qui se trouve au-dessus du foie, et que recouvre, à l'extérieur, un ectoderme renfermant de nombreux nématocystes. Les canaux qui se trouvent à la partie convexe du foie, sont revêtus d'une gaine homogène, à l'intérieur de laquelle se trouve une couche de cellules rondes. Parmi ces cellules, on voit une quantité énorme de corpuscules brunâtres. Cependant, ils font presque toujours défaut dans la partie des canaux qui touche la lamelle anhiste. Les canaux traversent la masse de cnidoblastes pour aller se réunir à ceux qui se trouvent à la partie inférieure du foie, ou au gastérozoïde central.

Le système vasculaire compliqué qui parcourt les parois du pneumatophore et le limbe des Velelles adultes, se forme d'une manière très simple. Du sommet de la crête des Rataires partent des canaux droits, qui se réunissent au canal

marginal du limbe. Ils se bifurquent à une petite distance de leur embouchure et, à partir de ce point, présentent un revêtement pigmentaire de leurs parois, semblable à celui du canal marginal. Dans le cours de leur développement, ces canaux deviennent sinueux et fournissent, sur leurs côtés, une quantité de cœcums arborescents, qui s'anastomosent avec ceux des canaux voisins, et finissent par prendre l'aspect compliqué que l'on observe chez l'adulte.

M. Charles Soret présente une étude critique sur la théorie du pouvoir rotatoire naturel.

L'activité optique étant étroitement liée à l'hémiédrie non superposable, on ne peut considérer comme satisfaisantes que les théories optiques qui donnent dans leurs équations générales des termes tels, qu'ils soient capables de rendre compte du pouvoir rotatoire, qu'ils subsistent si l'on introduit exactement les caractères de symétrie des divers modes énantiomorphes, et qu'ils disparaissent forcément par raison de symétrie, lorsqu'on introduit les caractères des milieux holoédriques et des hémièdres à formes conjugées superposables.

Or tous les modes énantiomorphes où l'activité optique a été observée (à l'exception d'un seul), possédant au moins un axe de symétrie binaire normal à l'une au moins des directions suivant lesquelles le phénomène se produit, il en résulte forcément que sur deux ondes cheminant en sens inverse, la rotation du plan de polarisation doit être de sens contraire par rapport à des axes fixes, caractère fondamental et bien connu qui distingue le pouvoir rotatoire naturel du pouvoir rotatoire magnétique.

Le pouvoir rotatoire en général peut s'expliquer en admettant dans les équations certains termes où entrent des dérivées d'ordre impair des déplacements de l'éther, prises ou bien par rapport au temps, ou bien par rapport aux coordonnées. Il est facile de voir que les dérivées par rapport au temps conduisent à une rotation de même signe par rapport à des axes fixes sur deux ondes cheminant en sens inverse. De pareils termes, s'ils impliquent une rotation du plan de polarisation, sont donc en opposition avec la symétrie des milieux énantiomorphes, et disparaîtront toujours

34288

par raison de symétrie. On doit donc admettre que le phénomène résulte des dérivées par rapport à l'espace, qui satisfont bien aux conditions posées plus haut.

Ces termes doivent de plus avoir dans les diverses équations des signes et des positions convenables. On sait que la théorie de Cauchy ne les introduit pas sous la forme qui est nécessaire; ce qui s'explique si l'on observe que cette théorie est basée sur l'hypothèse de forces centrales agissant entre les centres de gravité des diverses molécules en jeu. De pareilles forces ne peuvent naturellement pas tenir compte de la symétrie propre des molécules pondérables; l'on ne peut leur demander d'expliquer des phénomènes qui ne se produisent que dans des milieux hémiédriques, et qui dépendent par conséquent non de la disposition des centres de gravité, mais uniquement de la structure des molécules elles-mêmes.

Il faut donc admettre que les forces exercées par les molécules pondérables sont des fonctions plus compliquées, sur la nature desquelles nous ne savons rien, sauf qu'elles doivent être conformes à la symétrie des divers milieux. Ce sont de pareilles fonctions qui sont introduites en définitive par l'hypothèse d'une structure périodique de l'éther dans les milieux cristallins — hypothèse émise par Cauchy en 1849 et à laquelle se rattachent les théories de Briot, Sarrau, Mallard, Sohnke, — puis par l'hypothèse de Boussinesq, suivant laquelle les molécules pondérables ne modifieraient pas la structure de l'éther, mais seraient simplement entraînées dans son mouvement, suivant une loi dépendant de leur propre structure.

Il est probable d'ailleurs qu'il existe encore d'autres manières d'introduire ces forces indéterminées et que ces divers procédés peuvent tous conduire plus ou moins exactement à l'explication de cette classe particulière de phénomènes, pourvu que l'on ait soin d'introduire toujours et avant tout les caractères de symétrie que la cristallographie assigne aux divers milieux actifs.

M. Ch. Galopin fait hommage à la Société d'un ouvrage qu'il vient de publier sur la *théorie des approximations numé-*

riques[1]. Ce traité est destiné non seulement aux étudiants en sciences, mais à toutes les personnes qui sont appelées, par la nature de leurs travaux, à des calculs numériques compliqués. L'auteur n'a pas la prétention de traiter le sujet plus complètement ou avec plus de rigueur scientifique que ses devanciers, mais il a cherché à présenter quelques règles claires et facilement applicables, dans un ordre logique, avec des exemples à l'appui, lorsque cela semblait avantageux.

M. H. Fol offre le n° 2 du tome 1er de son *Recueil zoologique suisse*[2], qui est sorti de presse le 28 février dernier. Il contient les travaux suivants: Maurice Bedot, Recherches sur le développement des nerfs spinaux chez les Tritons; Henri Blanc, Contribution à l'histoire naturelle des Asellotes hétéropodes; J. Kollmann, Intracellulare Verdauung in der Keimhaut von Wirbelthieren; St. Warynski, Recherches expérimentales sur le mode de formation des omphalocéphales; C. Keller, Observations sur les limites que la nature impose à la multiplication du kermès cocciné; M. Schiff, Note sur la sensibilité des cordons antérieurs de la moelle épinière chez les vertébrés inférieurs; H. Fol, Remarques supplémentaires à mon Mémoire sur l'origine de l'ovule chez les Tuniciers.

Séance du 20 mars.

Herzen. Sur la pepsinogénie chez l'homme. — Schiff. Sur l'état électrotonique des nerfs.

M. le prof. Herzen, de Lausanne, rend compte de ses recherches *Sur la pepsinogénie chez l'homme.*

[1] Théorie des approximations numériques. — Notions de calcul approximatif par Ch. Galopin-Schaub, Dr ès sciences mathématiques, 1 vol. Genève, 1884, Georg, libraire-éditeur.

[2] Recueil zoologique suisse comprenant l'embryologie, l'anatomie et l'histologie comparée, la physiologie, l'éthologie, la classification des animaux vivants ou fossiles, publié sous la direction du Dr Hermann Fol, tome I, 2me fascicule, 160 pages et 6 planches. Genève, 1884, Georg, libraire-éditeur.

D'après le plan ébauché dans une communication faite à la Société vaudoise de médecine[1], M. Herzen a entrepris, sur son homme à fistule gastrique, en collaboration avec M. le Dr C. Roux, des expériences destinées à constater directement chez l'homme l'influence des substances « peptogènes » sur la marche de la digestion, influence depuis longtemps mise hors de doute indirectement par les effets rapides de la « cure peptogénique » dans une foule de cas de dyspepsie. M. Herzen fait remarquer l'impossibilité où il se trouve d'appliquer à son patient, dans toute sa rigueur, la méthode expérimentale qui a conduit M. Schiff à la belle et importante découverte de l'influence en question; mais il fait ressortir qu'en revanche, s'il réussit à en donner une démonstration évidente *malgré* les conditions défavorables qui lui sont imposées, ce sera une démonstration *à fortiori*.

Chaque expérience (elles sont au nombre de 44) a été conduite simultanément au moyen de deux méthodes bien distinctes, destinées à se contrôler mutuellement : observation, d'heure en heure, des progrès de la digestion, dans l'intérieur de l'estomac, de l'aliment expérimental (albumine d'œuf coagulée, coupée en petits cubes de 5 mm. de côté), et observation des propriétés digestives des liquides puisés d'heure en heure dans l'estomac.

L'étude des cubes d'albumine introduits dans l'estomac, dans de petits sacs en fil de soie, à larges mailles, a montré que tantôt ils sont rapidement attaqués par le suc gastrique, et tantôt ils séjournent une heure, deux heures même, dans le viscère, tout en restant en apparence parfaitement intacts. Comme dans ce dernier cas même un flocon de fibrine introduit dans l'estomac reste quelquefois intact pendant le même temps, malgré la forte acidité du suc gastrique, M. Herzen avait cru d'abord pouvoir considérer cette non-dissolution de l'albumine comme une preuve de l'absence du ferment peptonisant de l'estomac. Mais il s'est bientôt aperçu que ces cubes, soigneusement rincés dans de l'eau pure, essuyés avec du papier buvard et mis à l'étuve à 40° dans de l'acide chlorhydrique très dilué, se dissolvent complètement en quel-

[1] V. *Rev. méd. de la Suisse romande*, 15 janvier 1884.

ques heures; il paraît donc que pendant leur séjour dans le viscère, ils peuvent s'imprégner de ferment, et que ce ferment n'est pas la pepsine dans sa forme active; car la peptonisation dans ces cas est souvent fort incomplète : la plus grande partie de l'albumine est dissoute et modifiée, mais non transformée en peptone définitive. Est-ce là la manière d'agir de la forme inactive de la pepsine, du zymogène stomacal, ou bien y a-t-il dans le suc gastrique, outre l'agent peptonisant, et quelquefois en l'absence de celui-ci, un *agent dissolvant*, sous l'influence duquel les albumines ne dépasseraient pas la phase de parapeptone? C'est là un point qui demande des études ultérieures, aussi M. Herzen ne fait-il que soulever la question, sans la résoudre. Quoi qu'il en soit, dans les cas où la dissolution et la peptonisation marchent vite, dans l'intérieur de l'estomac et à l'étuve, on peut être sûr de la présence abondante de la pepsine; c'est justement ce qui a eu lieu toutes les fois qu'on a administré, quelque temps avant le repas, un bon peptogène (dextrine ou bouillon de viande concentré) soit en l'introduisant par la fistule, soit en l'appliquant par lavement. M. Herzen présente une riche collection de cubes d'albumine ayant séjourné 1 heure, 2 h. et 3 h. dans l'estomac et conservés dans l'alcool, collection qui offre une démonstration frappante et irrécusable de la rapidité avec laquelle s'accomplit la digestion sous l'influence des peptogènes.

Un fait constant chez le sujet de M. Herzen c'est l'entrée *périodique* du contenu duodénal dans l'estomac; ce n'est pas qu'il y ait des jours où l'estomac contient de la bile, et d'autres où il n'en contient pas; mais on observe, pendant une seule et même digestion, à intervalles d'une heure environ, un abondant échange de contenus entre l'estomac et le duodénum : ils se vident alternativement l'un dans l'autre, de telle sorte qu'on trouve l'estomac tantôt presque tout à fait vide, tantôt rempli d'un liquide copieux et intensement coloré par de la bile; cette coloration est tantôt jaune d'ambre, tantôt vert foncé, et trahit ainsi la fréquente présence de bile fraîchement sécrétée; il est relativement rare de rencontrer dans l'estomac un liquide incolore que l'on puisse considérer comme du suc gastrique pur. Néanmoins, ces liquides,

dilués d'acide chlorhydrique très étendu, donnent au moyen de la digestion artificielle, à l'étuve, des résultats assez constants; on constate de cette manière que le contenu stomacal pris le matin, à jeun, est en général très riche en ferment, car il dissout à la longue de très grandes quantités d'albumine; mais il est probable que le ferment s'y trouve à l'état de zymogène, car dans la plupart des cas la dissolution de la fibrine est très lente au commencement et s'accélère plus tard. Les liquides puisés d'heure en heure après le repas expérimental, peuvent être divisés en deux catégories, qui sont quelquefois nettement caractérisées : tantôt ils manifestent à partir de la première heure un pouvoir digérant *décroissant*, presque nul cinq heures après le repas ; tantôt au contraire ce pouvoir se *maintient* pendant plusieurs heures à sa hauteur initiale, et *augmente* même quelquefois dans les premières heures de l'acte digestif. Or, cela a lieu toutes les fois qu'on administre, par l'estomac ou par le rectum de la dextrine, du bouillon ou une solution de peptone, quelque temps avant le repas, une heure environ; l'action se prononce plus tard si le peptogène est donné en lavement, mais, sauf cette différence, elle est la même.

Ainsi les deux méthodes d'investigation conduisent, quant à l'influence des peptogènes, au même résultat : la richesse du suc gastrique en pepsine active, et, par suite, la rapidité de la digestion, augmentent considérablement lorsque ces substances ont été absorbées par la muqueuse gastrique ou rectale. L'importance hygiénique et thérapique de ce fait n'échappera à personne; en effet, plusieurs médecins distingués, qui ont mis à l'épreuve l'efficacité des peptogènes dans un assez grand nombre de cas de dyspepsie, ont obtenu des résultats extrêmement favorables.

M. le prof. Schiff expose ses recherches *Sur l'état électrotonique des nerfs.*

On sait qu'un fragment d'un nerf, excisé immédiatement après la mort d'un animal, pendant qu'il peut encore exciter le muscle, devient électromoteur dans toute sa longueur, quand un petit trajet de ce fragment est parcouru par le courant d'une pile constante. Le courant a la même

direction que celui de la pile, est très énergique près des pôles de la pile et diminue rapidement à mesure qu'on s'en éloigne. Cet état du nerf polarisé a été appelé état électrotonique par Du Bois-Reymond auquel nous devons la connaissance de ces faits.

D'après Du Bois et son école cet état appartient seulement au nerf vivant et ne se montre dans aucun autre tissu du corps animal. On a admis d'après les premières observations que cet état est intimement lié à l'excitabilité du nerf et qu'il disparaît avec elle. Matteucci au contraire cherchait à l'expliquer par les conditions physiques de la structure du nerf et admettait que cet état électrotonique se conservait même après la mort tant que les conditions physiques ne sont pas altérées.

Valentin a trouvé que cet état électrotonique conduit à des changements très notables dans l'*excitabilité* du nerf vivant et Pflüger qui a fait de ces changements de l'excitabilité le sujet de longues études, trouve que l'excitabilité est toujours *diminuée* du côté du pôle positif et qu'on la trouve *augmentée* du côté du pôle négatif de la pile.

Depuis longtemps on a trouvé que la possibilité de produire l'état électrotonique ne cesse pas *immédiatement* lorsque le nerf après la mort n'agit plus sur le muscle.

Dans les mammifères nous avons vu que cet état se reconnaît au galvanomètre après la mort, même quand l'examen microscopique fait simultanément avec l'expérience galvanométrique et sur un autre fragment (plus périphérique) du *même* nerf, montrait déjà un commencement de coagulation de la moelle nerveuse, et un bord de double réfraction au polariscope. L'état électrotonique ne fait pas défaut jusqu'à ce que la coagulation de la moelle ait altéré toute son épaisseur et produit entre ses portions des différences notables de sa transparence.

On sait que la partie périphérique d'un nerf coupé perd son excitabilité dans l'animal vivant à peu près après le quatrième jour et que cette partie montre ensuite ce que l'on appelle la dégénérescence paralytique. Autrefois M. Schiff avait examiné de tels nerfs en pleine dégénérescence et il n'avait plus trouvé de trace de l'état électrotonique. Dans

les recherches des dernières années il a pris le nerf entre le neuvième et le treizième jour après la section et il a vu qu'à cette époque, malgré la cessation complète de l'excitabilité, malgré la dégénérescence commençante, il y avait encore un état électrotonique très bien caractérisé. Le microscope et le polariscope lui ont montré que l'état électrotonique existe, malgré la fragmentation de la partie médullaire du nerf, tant que les fragments de la gaine médullaire ne sont pas séparés entre eux par des interstices beaucoup plus transparents que les portions médullaires.

Dans tous ces cas on ne peut observer que les manifestations galvanométriques de l'électrotonus, car les altérations de l'excitabilité qui le caractérisent dans le nerf vivant ne peuvent plus exister après la mort. On sait que dans le nerf moteur la mort du nerf produit une perte de l'excitabilité qui commence dans la partie centrale du nerf et se propage avec une rapidité variable du centre vers la périphérie. Ce progrès de la mort est très rapide dans la partie lombaire du nerf d'une grenouille galvanoscopique, mais très souvent il s'arrête un peu au commencement de la partie crurale du nerf. Si avec un peu de patience on s'est procuré une préparation dans laquelle la partie lombaire n'agit plus sur les muscles même quand on l'irrite avec des courants très énergiques, pendant que la partie crurale est encore très excitable, on voit qu'un courant constant appliqué sur la partie lombaire produit encore dans la partie crurale non seulement les signes galvanométriques de l'électrotonus, mais encore les altérations de l'excitabilité qui accompagnent l'état électrotonique. On peut fortement augmenter ou diminuer l'excitabilité du nerf crural par un courant auquel on fait parcourir la partie centrale et inexcitable du nerf, que l'on peut regarder comme morte au point de vue physiologique. Il y a donc la continuité électrique sans continuité physiologique.

Ces faits qui démontrent qu'une partie non excitable d'un nerf peut encore être le siège d'un état électrotonique avec toutes ses propriétés caractéristiques, paraissent encore conduire à d'autres conclusions intéressantes sur la nature de l'irritation électrique que M. Schiff se propose de développer dans une autre occasion.

Séance du 3 avril.

J.-L. Soret. Sur les phénomènes de polarisation qui accompagnent les Gloires observées sur les nuages à l'opposite du soleil. — E. Gautier. Circonstances atmosphériques de l'hiver 1883-84. — H. de Saussure. Salines de Gouhénans.

M. J.-L. Soret communique la note suivante *Sur les phénomènes de polarisation accompagnant les « Gloires » observées sur les nuages à l'opposite du soleil.*

On sait qu'un observateur placé de manière que son ombre tombe sur un nuage, voit autour de l'ombre de sa tête une *gloire* formée tantôt de plusieurs anneaux colorés, analogues aux couronnes, tantôt d'une simple auréole brillante sans coloration bien nette. Ce phénomène a été décrit par Scoresby, Bouguer, M. Hagenbach [1]; Fraunhofer en a donné une explication complétée par M. Clausius [2]. — Dans les cas, malheureusement trop peu fréquents, où je l'ai observé, j'ai reconnu à l'aide d'un polariscope de Savart, quelques faits qui me paraissent mériter d'être signalés quoique je n'aie pu les étudier encore que très imparfaitement. En effet je n'ai pas eu l'occasion d'examiner le phénomène complet, c'est-à-dire de distinguer plusieurs couronnes colorées; mes observations ne se rapportent qu'à des cas où il ne se présentait qu'un anneau blanchâtre [3].

M. Hagenbach a annoncé que la lumière des anneaux colorés n'est pas polarisée. Je suis arrivé au même résultat pour la lumière de l'auréole brillante; mais en dehors et en dedans de cette auréole j'ai reconnu des phénomènes de polarisation assez caractéristiques.

Au centre même de la gloire, soit au point opposé au soleil où tombe l'ombre de la tête, je n'ai pas trouvé de polarisation; mais entre ce point central et l'auréole brillante, la

[1] *Actes de la Société Helvétique des Sc. nat.* Einsiedeln 1868, p. 57.

[2] *Ann. de Poggendorff*, 1853, t. LXXXVIII. p. 547.

[3] Ces observations ont été faites au Riffel le 20 sept. 1877; au mont Salève les 10 fév. 1878, 23 déc. 1879 et 17 déc. 1882.

lumière est, en chaque point, polarisée partiellement dans le *plan de vision* (plan passant par le soleil et la direction du rayon visuel). En d'autres termes pour les divers points situés à l'intérieur de l'auréole, les plans de polarisation sont dirigés suivant les rayons du cercle de l'auréole, comme « par réflexion. »

L'anneau brillant n'est pas polarisé, ainsi que je l'ai déjà dit. En dehors de cet anneau jusqu'à une certaine distance, la polarisation reparaît, seulement elle est en sens contraire, c'est-à-dire dans des plans perpendiculaires aux plans de vision, soit perpendiculaires aux rayons prolongés du cercle de la gloire, comme « par réfraction. »

A une distance plus grande de l'auréole, on remarque un nouvel anneau neutre (qui ne se distingue que par l'absence de polarisation et non par une différence d'intensité lumineuse). En dehors de cet anneau la polarisation reparaît, dans le plan de vision pour chaque point, et va en croissant jusqu'à une distance de 40° environ du centre, c'est-à-dire à la position de l'arc-en-ciel blanc qui est à peu près complètement polarisé, ainsi que Bravais l'avait déjà remarqué[1]. Au delà la polarisation ne change pas de sens, mais elle est moins complète.

Mon but en relatant ces observations est d'engager les physiciens à les contrôler et à les compléter. Elles ont en effet un assez grand intérêt pour la question encore controversée de savoir si les nuages sont formés de vésicules vides ou de gouttelettes pleines. Le polariscope de Savart par sa grande sensibilité se prête très bien à ce genre de recherches.

[1] Bravais, à la fin de son mémoire (*Journal de l'école polytechnique*, 1845, t. XVIII, p. 115), admet que l'arc-en-ciel blanc se dessine toujours sur des nuages placés à *très petite distance* de l'observateur. J'ai obtenu un résultat différent. Dans mes observations faites sur le mont Salève, une nappe de nuages remplissait la vallée jusqu'au Jura ; au-dessus le ciel était serein. Or dans ces conditions l'arc-en-ciel blanc, réduit à ses *pieds droits*, se manifestait sous l'apparence de deux larges bandes lumineuses, qui étaient visibles jusqu'au point où le Jura émergeait de la mer de nuages, c'est-à-dire à une distance de 20 kilomètres au moins.

Les points qui, je crois, méritent surtout d'être examinés sont les suivants :

1° Lorsque la gloire se réduit à un anneau lumineux presque incolore, le premier cercle neutre coïncide-t-il toujours avec l'anneau brillant?

2° Lorsque l'on distingue plusieurs couronnes colorées, le champ qu'elles occupent est-il entièrement neutre?

3° Quelles sont les distances angulaires des cercles neutres à partir du centre de la gloire?

4° Lorsque les anneaux colorés se manifestent, est-ce que l'observateur n'est pas légèrement entouré de brouillards, de sorte que des vésicules se trouvent en arrière de lui du côté du Soleil; tandis que, comme j'ai cru le remarquer, quand l'observateur est éloigné du brouillard la gloire se réduit à une auréole presque incolore?

M. le colonel Gautier, directeur de l'observatoire de Genève, fait un rapport succinct sur les circonstances atmosphériques de l'hiver que nous venons de traverser. Sa conclusion est que ces circonstances ont paru, au moment où on les a éprouvées, plus exceptionnelles qu'elles ne l'ont été réellement. L'hiver 1883-84 a été il est vrai remarquablement doux, mais il est loin d'être au premier rang parmi les hivers qui ont présenté ce caractère depuis que nous possédons des observations suivies sur notre climat. La moyenne de l'hiver soit du 1er décembre à fin février a été pour 1883-84 de 1°,83 supérieure à la moyenne normale. La moyenne de décembre a été de 0°,12 inférieure à la normale, celle de janvier de 2°,83 supérieure, celle de février de 2°,63 supérieure, celle de mars de 2°,37 supérieure encore. Si nous remontons avec M. Émile Plantamour jusqu'à 1826, nous voyons que 6 années depuis lors ont présenté une moyenne d'hiver supérieure à celle de l'hiver écoulé. Ces années sont 1828, 1834, 1840, 1866, 1869, 1877. L'hiver 1880-81 a été presque égal au dernier, sa moyenne n'a été que de 0°,1 inférieure. L'année 1834 a présenté une moyenne d'hiver de 3°,90 supérieure à la normale, et une moyenne annuelle de 2°,13 également supérieure à la normale. L'année 1877 a donné un excédent de 3°,64 pour l'hiver, de 0°,90 pour l'année entière.

M. H. DE SAUSSURE en traversant la Haute-Saône a visité les salines de Gouhénans près Lure. Le sel se rencontre dans un bassin très limité, formé par les grès du keuper, recouverts par le néocomien. L'exploitation se fait uniquement au moyen de pompes. La couche salifère étant extrêmement chargée d'eau, on se borne à pomper l'eau salée, sans qu'il soit besoin de l'alimenter d'eau par des puits spéciaux, comme cela est nécessaire pour la couche salifère du Rhin en Suisse.

Le fait le plus remarquable de la formation géologique du trias dans cette localité est la présence d'une couche de lignites gras qu'on rencontre à une médiocre profondeur et fort en dessus de la couche salifère. Le banc des lignites a environ un mètre d'épaisseur. Les lignites eux-mêmes sont traversés par d'innombrables veines de gypse et renferment en abondance des pyrites de fer, cristallisées en rognons. Ces lignites brûlent avec une grande facilité et donnent une flamme plus longue encore que la houille. Ils offrent donc de grands avantages pour l'évaporation des eaux salées, mais la présence des pyrites les rend d'un emploi impossible avec les chaudières de fer.

L'association de ces lignites avec le keuper est un fait très singulier, et digne de remarque. Les lignites eux-mêmes ne renferment pas de fossiles, mais le toit de la mine, formé d'un schiste argileux tendre, offre en abondance des empreintes végétales, du reste toujours les mêmes, et qui n'ont point encore été déterminées.

Séance du 17 avril.

Marignac. Proportion de matière organique contenue dans l'eau du Rhône. — J.-L. Prevost, H. Fol, Gosse. Discussion à propos du mémoire de M. Marignac. — J. Brun. Végétations pélagiques et microscopiques du lac. — Colladon. Ancien niveau du lac. — R. Pictet. Pseudomorphose de calcite en quartz — Gosse. Argile profonde du lit de l'Arve.

M. le prof. CHAIX, président, se fait l'interprète de la douloureuse émotion causée dans la Société de physique par la mort de M. J.-B. Dumas, secrétaire perpétuel de l'Académie

des sciences de Paris. M. Dumas était le plus ancien membre de la Société de physique, dont il faisait partie depuis 1821.

M. le prof. Marignac lit un mémoire sur la proportion de matière organique contenue dans l'eau du Rhône à sa sortie du lac et sur ses variations. Il a employé pour cette détermination la méthode la plus usitée, celle qui est fondée sur la décoloration du permanganate de potasse par les matières organiques, et dans laquelle on admet qu'une partie de ce sel détruite correspond à cinq parties de matière organique.

Il a d'abord constaté par un grand nombre d'essais comparatifs exécutés sur l'eau du lac prise avant son entrée dans le port, sur l'eau aspirée par la machine hydraulique et recueillie dans le bâtiment de la machine, sur l'eau prise à sa sortie des conduites de la ville et enfin sur celle qui a séjourné dans le réservoir de sa maison, que la proportion de matière organique va constamment en diminuant. Dans le premier trajet toutefois cette diminution n'est probablement qu'apparente et due à la différence des profondeurs auxquelles l'eau est puisée. Ces différences d'ailleurs sont minimes, ne dépassant pas en général les erreurs possibles d'observation, et ne peuvent être constatées que par la moyenne d'un grand nombre d'essais. Il les a observées en toute saison et par des différences considérables dans la hauteur du lac.

Ce premier résultat lui a permis de prolonger ses essais pendant plus de deux ans, en se bornant à les faire porter sur l'eau fournie par les conduites de la ville, avec la certitude que les variations ainsi observées ne pouvaient être attribuées qu'à des causes générales et non à des causes spéciales résultant de l'emplacement de la prise d'eau ou de sa circulation.

Il conclut de cette série d'observations que :

La proportion de matière organique ne varie pas d'une manière régulière avec les époques de l'année; dans les années 1882 et 1883, c'est le même mois d'octobre qui a donné d'abord le minimum et l'année suivante le maximum de matière organique.

La quantité de permanganate de potasse décolorée par 1

litre d'eau a varié entre $0^{mg},42$ et 1,83. Les moyennes mensuelles ont varié entre 0,71 et 1,67. La moyenne générale est 1,11.

Des variations importantes et prolongées dans la proportion de matière organique paraissent n'être en rapport direct qu'avec la hauteur des eaux. Mais elles peuvent se produire en deux sens opposés.

Si le lac s'élève par suite de la fonte des glaciers, l'eau devient plus pure. En effet, l'eau du Rhône arrivant alors froide dans le lac en gagne immédiatement la profondeur et soulève les couches moyennes dont l'eau s'est épurée par un long repos et par l'oxydation déterminée par l'air qu'elle tient en dissolution.

Si au contraire l'exhaussement est produit par des pluies abondantes, ces eaux pluviales chargées de matières organiques restent en grande partie à la surface et altèrent ainsi la pureté de l'eau qui sort du lac. Ce cas peut se présenter en été aussi bien qu'en hiver.

Des variations, quelquefois considérables, mais de très courte durée, peuvent être produites, soit par des pluies très abondantes mais passagères, soit par des vents très violents. Comme on pouvait le prévoir, cette dernière action se manifeste d'autant plus que les eaux sont plus basses. Ces deux causes donnent lieu naturellement à une augmentation de la matière organique.

Il n'a trouvé dans ces essais aucune preuve positive d'une influence exercée par la direction des vents ou par la température.

M. le Dr Prevost fait observer que le mémoire si complet et si remarquable de M. de Marignac peut contribuer à démontrer que la plus ou moins grande proportion de matières organiques ne peut pas être prise, comme on le croyait autrefois, comme un criterium de la salubrité d'une eau potable relativement aux maladies infectieuses. Une eau chargée de matières organiques peut ne pas causer d'accidents jusqu'au moment où des germes infectieux viennent accidentellement s'y ajouter.

Malheureusement la science n'est pas encore capable,

selon lui, de déterminer d'une manière précise la nature de ces germes, ni même leur présence.

M. Prevost rappelle à ce sujet l'observation intéressante que M. le Dr Ad. Pasteur publia il y a quelques années dans la *Revue médicale de la Suisse romande* (1881). Un puits situé dans le village du Petit-Saconnex avait été dès longtemps reconnu comme chargé de matières organiques et ne causait aucun accident, jusqu'au jour où un des habitants de la localité revint d'Aix-les-Bains, atteint d'une fièvre typhoïde. Les linges du malade furent lavés dans le bassin de la pompe en question, les eaux s'en écoulaient en partie dans le puits qui fut ainsi infecté et six cas de fièvre typhoïde prirent naissance. Cette épidémie localisée cessa grâce à la condamnation immédiate de la pompe qui en avait été la cause.

L'épidémie de fièvre typhoïde qui vient de sévir à Genève doit être attribuée selon toute vraisemblance, d'après M. Prevost, aux eaux du Rhône distribuées par la machine hydraulique ; en effet les statistiques de M. le prof. Dunant semblent démontrer la localisation de l'épidémie dans les parties de la ville et de la banlieue qui reçoivent l'eau de la machine hydraulique, *sans prédominance notable d'un quartier sur l'autre.* Les parties de notre canton qui sont alimentées soit par l'eau puisée par la machine de Saint-Jean, soit par les eaux d'Arve en ont été jusqu'à présent presque indemnes.

M. Prevost se demande si les réservoirs du bois de la Bâtie n'ont pas joué un rôle important dans la production de cette épidémie, d'une part l'eau y séjourne dans un état de stagnation plus ou moins complet qui peut favoriser le développement des germes, d'autre part si de l'eau accidentellement contaminée est aspirée par la machine, cette eau au lieu de s'écouler rapidement par les fontaines publiques s'accumule dans le réservoir et peut y entretenir l'infection pendant un temps plus ou moins long.

M. Prevost est tenté d'admettre cette hypothèse, car lorsqu'il était médecin de l'Hôpital cantonal, à un moment où ces réservoirs n'existaient pas, il eut plusieurs fois l'occasion d'observer des épidémies de fièvre typhoïde localisées, et atteignant les gens qui buvaient l'eau de certains puits de la ville ou de la banlieue; tandis que les cas contractés par ceux

qui usaient de l'eau du Rhône comme boisson, lui parurent au contraire exceptionnels.

M. Prevost rappelle que la ville de Munich, où la fièvre typhoïde était jadis endémique, en est actuellement presque complètement délivrée depuis le jour où cette ville a modifié l'origine de ses eaux potables.

M. le prof. H. Fol pense qu'une détermination, aussi soigneuse que celle qu'a faite M. Marignac, de la proportion de matières organiques contenues dans l'eau est un renseignement précieux, mais il croit comme M. Prevost que ce n'est pas encore une indication suffisante de son degré de salubrité. MM. les prof. Dunant et Fol ont entrepris, en collaboration, des recherches sur le nombre de germes contenus dans nos eaux potables. Ces recherches, qui sont encore loin d'être terminées, ont montré jusqu'ici que l'eau du lac est remarquablement pure, si l'on veut la comparer à celle qui se boit dans d'autres villes. L'insalubrité de l'eau doit dépendre, du reste, bien plutôt de la nature que du nombre, toujours assez considérable, des germes vivants. Sous ce rapport, les méthodes actuelles de recherches présentent encore une lacune, qu'il sera difficile de combler, tant qu'on ne connaîtra pas exactement les espèces qui sont la cause de chacune des maladies endémiques. En ce qui concerne la manière dont l'eau impure des rives s'écoule le long des bords du Rhône, sans se mélanger à celle qui forme le milieu du courant, M. Fol souscrit en thèse générale aux conclusions de M. le prof. Marignac, mais il fait observer que, depuis l'établissement du bâtardeau, les eaux de la rive gauche sont détournées de leur cours naturel et vont passer sur celle des deux prises d'eau de la machine hydraulique qui se trouve dans le voisinage du pont de la Machine. Par suite de cette circonstance, le curage des égouts des Eaux-Vives peut n'avoir pas été sans influence sur la qualité des eaux distribuées dans la ville.

M. Marignac dit qu'au point de vue chimique l'établissement du bâtardeau ne paraît pas avoir changé notablement la pureté de l'eau de la ville. Il a comparé il y a un mois

l'eau des conduites et l'eau prise entre les jetées et a trouvé les mêmes résultats qu'il y a deux ans. Il estime d'ailleurs que ces dernières expériences n'ont pas été poursuivies pendant un temps assez long pour pouvoir trancher la question d'une manière positive.

M. le prof. Gosse dit que lorsqu'il faisait partie du Conseil administratif, il est descendu plusieurs fois dans le réservoir du bois de la Bâtie, et qu'il n'y a jamais trouvé les eaux stagnantes; elles sont au contraire toujours remuées et aérées. En second lieu un très grand nombre d'essais qu'il a faits dans le port au moyen de flotteurs de différentes profondeurs dont il suivait la marche, lui ont montré qu'avant l'établissement du bâtardeau les eaux qui passaient à moins de 2 ou 3 mètres du Jardin anglais se jetaient dans le bras gauche du Rhône; mais qu'il existait un courant passant à gauche de l'île Rousseau qui venait jusqu'à 5 ou 6 mètres du Jardin anglais, puis par un remous venait rejoindre le grand courant. Ce remous pouvait fort bien à cette époque et peut mieux encore à présent, entraîner une portion des eaux impures du bord jusqu'à la prise d'eau de la machine.

M. le prof. Brun expose les résultats de son travail sur les *végétations pélagiques et microscopiques du lac près de Genève* (au printemps 1884).—Cette époque a été des plus favorables à ce genre de recherches. Pendant les longues séries de beaux jours de cette période, le temps en effet était chaud, le ciel bleu, l'eau dormante et l'air remarquablement tranquille (notamment du 10 février au 21 mars).

Il remarque que le développement et l'abondance des espèces pélagiques observées, coïncide avec l'arrivée et l'intensité de l'épidémie de fièvres typhoïdes que nous venons de subir.

Les récoltes ont été faites au moyen d'un voile de soie, très serré et très fin, que l'on promenait lentement et verticalement dans la zone superficielle du lac (zone inondée d'air et de lumière), de manière à permettre la lente et complète filtration de l'eau au travers de ce filtre de soie.

Les espèces observées sont les suivantes :

Nostoc tenuissimum. — *Leptothrix rigidula.* — Des *Bactéries* qu'il n'est guère possible de nommer exactement dans l'état actuel de la science. Il peut citer cependant le *Bacterium lineola* (Cohn) et le *Bacillus Ulna.* — Ici se place l'observation suivante qu'il croit importante. — Parmi ces *Schizomicetes* il y avait des *Vibrio Serpens* (Cohn), *Spirillum undula* (Ehr.) munis d'un flagellum mobile à leur extrémité légèrement renflée (flagellum difficilement visible, même à l'immersion homogène et avec le bel éclairage que donne la nouvelle lampe électrique de Swan). Ayant laissé un slide immobile au centre de l'eau du bocal pendant plusieurs heures et l'ayant retiré lentement, il a vu plusieurs de ces vibrions qui s'étaient fixés au verre et y avaient produit des prolongements identiques au *Bacterium lineola* (Ehr.) précité. Il a dû arriver ainsi à la conviction *que les vibrions ne sont que des spores de Bactéries linéaires;* spores douées de mouvement comme la plupart de celles des algues filamenteuses et qui se fixent et végètent lorsqu'elles ont trouvé un endroit propre à leur développement.

Merismopedia punctata (Ktz.) en exemplaires isolés.

Mais la plus curieuse végétation observée a été une *Oscillaire* douée d'une forte et très mauvaise odeur. Elle constituait de petits îlots flottant à la surface du lac. Les filaments qui la composent sont doués d'un mouvement oscillatoire assez rapide. Ces îlots minuscules sont constitués 1° par du mucilage amorphe; 2° par du calcaire pulvérulent que la respiration de cette algue sépare de l'eau en y décomposant le gaz acide carbonique; 3° par des bulles de gaz oxygène (c'est grâce à ces bulles que ces plaques restent flottantes sur l'eau); 4° enfin par des filaments (chacun représentant un individu avec sa vie propre). M. Brun a pu suivre à domicile leur mode de reproduction qui a lieu par spores et par segmentation.

Cette espèce peut se rapporter à l'*Oscillatoria nigra*, var. *fusca* (Vaucher) qui la mettait jadis dans le règne animal. Le froid, la nuit, le vent font facilement disparaître cette espèce qui n'a dû apparaître que bien rarement et n'a probablement pas encore été observée sur le lac.

Le filtre de soie ramenait aussi beaucoup de *Diatomacées*

dans un grand état de pureté. Il est vraiment difficile d'expliquer comment ces algues microscopiques, avec leur forte et lourde enveloppe de silice vitreuse, arrivent à la surface de l'eau et s'y maintiennent pour y vivre. Qu'elles viennent des profondeurs de l'eau ou de ses bords, la distance à parcourir est immense pour leur petitesse! M. Brun a observé qu'elles avaient *immédiatement* au sortir du lac leurs mouvements bien plus rapides que plus tard en bocal à domicile.

Voici la liste des espèces de Diatomacées recueillies :

Asterionella formosa (Hassal) — *Cyclotella Comta* et *operculata* (Ehr.)— *Nitzschiella Pecten* (J. Br.) syn.— *Fragilaria Pecten* (Castr.). Ces 4 espèces toujours abondantes.—Puis plus rarement et irrégulièrement la *Melosira orichalsea* (W. Sm.), *Nitzschia Palea* (W. Sm.), *Nit. fonticola* (Grun.), *Diatoma Ehrenbergii* (Ktz.), *Cymbella gracilis* (Rab.) *D. vulgare* (Bory), *Synedra gracilis* (Rab.), *Navicula dicephala* (Ehr.) et *Nav. Mauleri* (J. Br.).

Comme représentant curieux du règne animal pélagique, M. Brun cite le *Ceratium hirundinella* (Bergh.) syn., *Cer. macroceras* (Schr.) de la famille des Cilio-flagellés.— Ce Peridinien muni aussi d'une forte enveloppe siliceuse s'est montré plusieurs fois assez abondant.

Enfin, pour établir combien l'eau de notre port avait pris ce printemps les caractères de l'eau stagnante, M. Brun donne le résultat de l'analyse, faite par son fils, du gaz qui se dégage de la vase en la remuant, et qui se rapporte au *gaz des marais*. *Methane* (CH_4) 87,7 — *Acide carbonique* 6,1 — *Azote* 5,7 — *Oxygène* 0,5 (pour 100 en volume). — Pas d'hydrogène sulfuré, mais des traces d'un hydrocarbure fétide.

M. D. Colladon rappelle une communication qu'il a faite il y a dix ans à la Société de physique et d'histoire naturelle et ses observations dûment vérifiées[1], constatant des faits intéressants pour l'histoire ancienne de la colline genevoise et la détermination de la hauteur du niveau du lac Léman à une époque vieille de plusieurs siècles, mais où cette colline était probablement habitée.

[1] *Archives des sciences phys. et nat.*, 1874. t. LI, p. 139.

Les fondations du nouveau théâtre avaient nécessité un déblai de 3000 mètres carrés de surface et d'une grande profondeur dans un terrain qui n'avait jamais été remanié et elles ont mis à découvert tout un ancien dépôt de sables, de graviers et de galets, d'une nature identique à celle des dépôts de l'Arve actuelle, stratifiés en couches horizontales et reposant sur un lit horizontal d'argile compacte d'une profondeur inconnue.

Ces couches de sables, de graviers et de galets, dont l'épaisseur totale dépassait deux mètres et un quart, ont évidemment été déposées à une époque où la contrée était déjà habitée, car on y a rencontré des débris roulés de poteries cuites. De plus, la position imbriquée des cailloux plats dans tout le dépôt, a servi à constater que la rivière coulait du sud-sud-est vers le nord-nord-ouest, c'est-à-dire dans une direction parallèle à la Corraterie et perpendiculaire à celle du courant du Rhône [1].

Un relevé géométrique, fait à double par deux experts [2], a servi à constater que la hauteur de niveau de la surface horizontale du banc d'argile était située à quatre-vingt-cinq centimètres au-dessous de la hauteur moyenne actuelle du niveau du lac Léman, et que par conséquent l'Arve coulait alors sur un lit de graviers, dont le niveau moyen supérieur dépassait de un mètre un quart, au minimum, celui du Léman actuel. La hauteur moyenne du niveau de l'ancien Léman à l'époque où l'Arve coulait près de la Corraterie, devait donc nécessairement dépasser de deux et demi à trois mètres son niveau actuel, car s'il en eût été autrement, les eaux de l'Arve auraient reflué dans le lac et empêché l'écoulement du Rhône.

En parcourant d'amont en aval, le lit du bras gauche du Rhône mis complètement à sec sur une longueur d'environ quatre cents mètres, on marche d'abord pendant près de deux cents mètres sur un sol entièrement argileux, mélangé de débris pierreux et quelques moellons pouvant provenir

[1] M. L. Gonin, ingénieur en chef du canton de Vaud, a bien voulu, à ma demande, venir constater les faits ci-dessus.

[2] M. Monfort, ingénieur, attaché aux travaux du théâtre, et M. Janin-Bovy, ingénieur et géomètre-arpenteur.

d'anciennes constructions sur les bords du fleuve et des très nombreuses maisons bâties sur des pilotis de chaque côté d'un ancien pont, qui ont été détruites par le vaste incendie de janvier 1670[1].

Lorsqu'on arrive sur le prolongement de la Corraterie, le sol change tout à coup, l'argile disparaît et est remplacée par un lit de sables, de graviers et de galets, identiques à ceux que dépose la rivière d'Arve actuelle.

En réunissant cette nouvelle observation avec les faits nombreux découverts en 1874 par M. Colladon, sur les terrains de l'ancien sous-sol du théâtre, ses études postérieures sur les lits horizontaux de galets siliceux imbriqués, situés à peu de profondeur au nord-ouest de l'hospice cantonal, et la remarque de M. le Dr H. Gosse, sur des sables et des graviers semblables à ceux de l'Arve, trouvés sous les bâtiments universitaires, on peut admettre comme un fait historique bien démontré, que pendant une période très ancienne, lorsque cependant cette contrée était déjà habitée, la rivière d'Arve coulait près de notre colline, au bas du plateau des Tranchées, suivait le pied des hauteurs de la Treille et de la Tertasse et se jetait dans le Rhône, près de la place de Bel-Air. Cette colline se trouvait alors stratégiquement protégée par les eaux du lac, du Rhône et de l'Arve, et présentait une position facile à défendre.

Les dépôts de la rivière d'Arve complètement distincts de ceux des autres rivières ou ruisseaux de notre contrée, fournissent des jalons d'une incomparable valeur pour constater des faits historiques sur notre vallée, sur les anciens cours du torrent alpin, représenté aujourd'hui par la rivière d'Arve et sur la hauteur des eaux du Léman.

Les dépôts préhistoriques de fines couches de sables et de menus graviers, inclinées de l'est à l'ouest de 30 à 40 degrés, que M. Colladon a observées et fait photographier à Frontenex et en plusieurs points du plateau des Tranchées, démontrent que dans des temps bien antérieurs à l'existence de l'homme dans notre vallée, un torrent arrivé des Alpes du

[1] Ces maisons abritaient près de 200 familles (Genève historique, par Galiffe, p. 32).

Mont-Blanc dans cette localité, s'est déversé, pendant une longue période, dans un vaste lac dont le niveau dépassait de 45 mètres environ celui du Léman actuel.

Pendant une période plus récente, mais antérieure à l'arrivée de l'homme dans ce pays, ce grand torrent alpin a formé le plateau de Contamines, des Tranchées et d'une partie de la colline genevoise, en déversant ses sables et ses graviers en couches fortement inclinées, direction nord-ouest, dans un lac Léman dont le niveau s'est maintenu pendant une longue période à 28 ou 30 mètres au-dessus du Léman actuel.

Enfin bien des siècles après, et postérieurement à l'arrivée de l'homme dans notre vallée, le cours général de l'Arve était semblable à celui d'aujourd'hui, mais après avoir dépassé Pinchat la rivière se rapprochait de la ville, longeait le pied de notre colline et se jetait dans le Rhône, au bas de la Cité. Pendant cette troisième période le niveau moyen de la rivière et celui du lac Léman devait surpasser d'au moins trois mètres le niveau moyen actuel de notre lac.

M. le prof. R. Pictet décrit un échantillon de calcite pseudomorphosée en quartz qui a été trouvée près de Turin.

M. le prof. H. Gosse montre un échantillon d'argile recueilli à la cote 356,5 sous une des culées du nouveau pont de l'Arve, au-dessous de l'argile glaciaire dont elle diffère notablement.

Séance du 1er mai.

J.-L. Soret. Mesures de la radiation solaire pendant l'hiver 1883-84. — MM. A. de Candolle et P. Chaix. Comptes rendus de divers travaux.

M. J.-L. Soret a répété cet hiver des observations actinométriques, dans des conditions aussi identiques que possible à celles qu'il avait faites il y a quelques années, dans le but de voir si, comme on l'a dit, la température exceptionnellement douce de cet hiver doit être attribuée à une augmentation de la radiation solaire ; il n'a pas trouvé de différence appréciable avec ses anciennes mesures.

M. de Candolle donne quelques détails sur les voyages

de deux botanistes : l'un, M. Lemmon étudie la Californie, pays remarquable par la variété de sa flore, très différente de celle des États-Unis. Ainsi que M. Asa Gray l'a remarqué, la flore de la partie Est de l'Amérique diffère complètement de celle des régions occidentales, mais se rapproche beaucoup en revanche de celle du Japon et de l'Asie orientale en général. L'autre explorateur est M. Regel, fils, qui voyage actuellement dans le pays de Merw et de Pamyr. On pouvait espérer que ce pays qui passe pour le berceau des races aryennes pourrait fournir des documents intéressants sur l'origine des plantes cultivées. Toutefois jusqu'à présent on n'y a rien trouvé de très saillant à ce point de vue.

M. Chaix signale des études comparatives faites par M. Whymper dans les Andes équatoriales sur la marche des baromètres anéroïdes comparés aux baromètres à mercure. Les baromètres anéroïdes se sont montrés très peu constants ; leur erreur croît en particulier très notablement avec le temps. Des recherches analogues ont été faites entre le lac Ontario et les Montagnes Rocheuses par le colonel Legroz qui a comparé le baromètre à mercure et l'hypsomètre. Ce dernier procédé lui a donné de très mauvais résultats.

M. J.-L. Soret dit que le baromètre anéroïde ne peut être employé que comme instrument d'interpolation et à condition de le comparer très fréquemment au baromètre à mercure. Quant à l'hypsomètre M. Soret s'en est beaucoup servi et a toujours eu de bons résultats, mais il faut prendre pour cela certaines précautions que beaucoup d'observateurs négligent volontiers.

Séance du 5 juin.

M. Fol. Nouvelle méthode pour le transvasage de bouillons stérilisés et le dosage des germes vivants contenus dans l'eau. — M. Phil. Plantamour. Tracé de l'ondulation atmosphérique de Krakatoa au baromètre enregistreur de Sécheron. — J. Muller. Lichens nouveaux provenant de la Palestine, de l'Égypte, d'Otahiti, des Kerguelen, etc...— MM. J.-L. Soret, Élie Wartmann, R. Pictet, Éd. Sarasin. Comptes rendus de divers travaux.

M. le professeur Hermann Fol fait une communication sur les recherches que M. le docteur Dunant et lui poursuivent

depuis le mois de février dernier pour déterminer la quantité de microbes pathogènes contenus dans les eaux qui alimentent la ville de Genève[1]. Il décrit en détail la méthode employée réservant l'exposé des résultats pour une séance ultérieure. La méthode est celle de Miquel, amenée par une série de perfectionnements à un degré de précision beaucoup plus grand. M. Fol n'indique que très sommairement les principaux résultats obtenus. Ces Messieurs ont reconnu que l'eau puisée dans le lac en avant de l'entrée du port de Genève est de beaucoup la plus pure de toutes celles qu'on a étudiées jusqu'ici à ce point de vue. Celle de certaines parties du port est d'une extrême impureté et pour peu qu'il s'en mêle à l'eau du lac, elle doit en changer complètement le caractère. En effet l'eau prise immédiatement au-dessus de la machine hydraulique est notablement moins bonne, que celle du lac. Quant à l'eau de l'Arve, elle est beaucoup plus impure que celle du lac et rentre dans la catégorie des eaux tout à fait ordinaires ; mais elle est encore préférable à celle des parties stagnantes du port. D'autres questions relatives aux causes de contamination de l'eau ont été examinées ; MM. Fol et Dunant se réservent d'indiquer leurs résultats dans une prochaine communication.

M. J.-L. Soret rend compte des derniers résultats obtenus par M. Pasteur dans ses recherches sur l'inoculation de la rage.

M. J.-L. Soret expose ensuite le principe de la méthode à l'aide de laquelle M. Cornu distingue les raies du spectre du soleil des raies telluriques.

M. Philippe Plantamour dit que l'intéressant article de M. Jamin dans la *Revue des Deux Mondes* sur les rougeurs du ciel, dans lequel il étudie les différents phénomènes qui ont été occasionnés par l'éruption de l'île Krakatoa, entre autres la vague atmosphérique, due à un brusque changement de pression, qui s'est propagée à la façon d'un rond

[1] Voir le mémoire de M. Fol, contenant l'exposé de la méthode employée dans ces délicates recherches. *Archives des sciences phys. et nat.* 1884, t. XI, p. 557.

dans l'eau et a été retrouvée après coup sur les feuilles des baromètres enregistreurs dans plusieurs stations en Europe, l'a engagé à examiner à son tour la feuille correspondante du 27 août 1883 de son baromètre enregistreur (Redier). Il a été agréablement surpris de constater que la perturbation dans la pression atmosphérique causée par cette catastrophe a été également accusée à Sécheron. D'après ses calculs sur les documents qu'il avait à sa disposition, M. Wolf, astronome à l'observatoire de Paris, fixe à 11 h. du matin du 27 août à Krakatoa le moment de l'explosion de l'île. A Sécheron une certaine agitation dans la pression se fait remarquer déjà avant 11 h. du matin (heure de Genève), comme on peut le voir sur le diagramme (Pl. VI); cette agitation va grandissant et à 1 h. $^1/_2$ du soir une forte dépression se produit qui atteint son maximum de 1,8 millimètre environ à 3 h. du soir; à partir de ce moment le baromètre remonte peu à peu, en conservant de l'agitation et atteint entre minuit et 2 h. du matin le 28 août la même hauteur qu'avant l'explosion. A 3 h. du matin l'agitation augmente de nouveau et vers 4 h. une seconde dépression plus rapide est accusée qui atteint peu avant 5 h. son maximum d'environ 2 millimètres. Après ce premier retour de l'onde, 17 heures approximativement après la première apparition, le baromètre se relève brusquement et regagne entre 6 h. et 9 h. du soir la même hauteur que la veille avant l'éruption. On distingue ensuite deux autres retours d'une vague atténuée le 29 août à 2 h. du matin et à 4 h. du soir qui, à l'inverse des premiers, s'accusent par une augmentation de la pression d'environ six dixièmes de millimètre. Le premier de ces deux retours a été retardé par une cause inconnue, mais le second s'est présenté assez exactement 34 heures (rigoureusement 35 heures selon le diagramme) après le premier retour du 28 août, ce qui s'accorde assez bien avec le résultat des calculs de M. Wolf, d'après lesquels l'onde aurait fait deux fois le tour de la terre en 34 heures, à peu près avec la vitesse de la propagation du son dans l'air.

La secousse produite par l'explosion a donné lieu dans la mer à une vague formidable de 50 mètres de hauteur, partant du volcan, qui a tout ravagé sur les bords des îles envi-

ronnantes, qui s'est propagée dans tous les sens et a été observée sur les côtes des trois grandes mers, la mer des Indes, le Pacifique et l'Atlantique, partout où il s'est trouvé des observateurs et des instruments pour recueillir le phénomène. D'autre part, M. Jamin fait remarquer qu'il n'est parvenu aucun renseignement sur une vague terrestre. A Sécheron le lac de Genève, dont les plus petites oscillations sont reproduites par le limnographe de M. Plantamour, n'a éprouvé aucun mouvement insolite et les deux niveaux, orientés de l'est à l'ouest et du sud au nord, qu'il observe deux fois par jour depuis six ans, n'ont montré non plus aucune agitation extraordinaire.

M. le prof. Wartmann signale le récent travail de MM. Mallard et Friedel sur la thermoélectricité de la boracite qu'ils ont trouvée cesser au-dessus de 265°.

M. Müller donne à la Société quelques renseignements sur ses dernières publications lichénologiques.

Dans une série de 15 Lichens de la *Palestine*, que M. W. Barbey-Boissier, lors de son voyage en Orient a bien voulu collecter à son intention, M. Müller a trouvé 5 Lichens nouveaux et même un genre nouveau, qu'il a publiés dans la *Revue* du Dr Roumeguère de Toulouse. Il y avait en outre 6 espèces caractéristiques non nouvelles, qui existent aussi en Égypte, mais qui n'ont pas été observées ailleurs, et qui établissent donc, comme on pouvait s'y attendre, une affinité bien marquée entre les Flores lichéniques des deux pays.

De nouveaux envois de Lichens d'*Égypte*, faits par M. Barbey, le Dr Schweinfurth, du Caire, le Dr Ascherson, de Berlin et d'autres, comprenant 37 espèces et 15 variétés distinctes, ont permis à M. Müller de publier un supplément à son travail antérieur sur les Lichens d'Égypte. Il y en avait 16 espèces et 13 variétés nouvelles et un genre nouveau, ce qui porte le total des Lichens égyptiens, aujourd'hui connus à 82 espèces et 37 variétés, qui viennent tous de la Basse Égypte jusqu'aux Pyramides et des régions désertiques voisines entre le Nil et la Mer Rouge. L'ensemble de cette Flore lichénique est absolument différent de celle de l'île voisine de Socotra, que M. Müller avait étudiée en 1882, et

où sur 144 Lichens distincts, il avait à publier, comme nouveaux, 85, c'est-à-dire 60 % du total rapporté.

Une petite collection de 10 Lichens de l'île océanienne d'*Otahiti* par contre n'a donné qu'une seule espèce nouvelle, parce qu'elle se composait surtout de grandes formes communes qui ont généralement une vaste distribution géographique.

Les Lichens recueillis par le Dr Naumann (à l'occasion de l'expédition allemande « Gazelle » pour l'observation du passage de Venus), provenant surtout des îles de *Timor*, *Nouvelle Guinée*, *Neu Hannover*, *Viti*, *Kerguelen*, du détroit de *Magellan*, et des îles *St-Hélène* et de l'*Ascension*, au nombre de 84 espèces et de 8 variétés, ont fourni à M. Müller 18 espèces et 5 var. nouvelles, qu'il a publiées dans les Botanische Jahrbücher du prof. Engler. Ce sont les îles Kerguelen qui ont donné le plus de nouveau et qui ont présenté les formes lichéniques les plus remarquables.

M. Pictet expose quelques-uns des résultats obtenus récemment par M. le prof. Frédéric Guthrie, de Londres, sur les températures de fusion des alliages et les proportions des divers métaux constituant ces alliages.

En prenant par exemple le plomb et l'étain, il a tracé une courbe expérimentale dont les abscisses représentent le titre du plomb par rapport à l'étain et les ordonnées la température de fusion de l'alliage correspondant.

Le plomb à 100 pour 100 donne la température de fusion du plomb pur, puis successivement cette température s'abaisse pour les titres $^{900}/_{1000}$, $^{800}/_{1000}$, $^{700}/_{1000}$, jusqu'à une certaine limite très définie pour laquelle le plomb et l'étain sont dans des proportions spéciales.

Jusqu'à présent on n'a trouvé aucun rapport simple entre ces proportions du plomb et de l'étain et leurs poids atomiques. A partir de ce titre limite la température remonte et la courbe présente un angle vif au-dessus du titre limite.

Le titre 0 correspond au point de fusion de l'étain pur.

Cette étude très minutieuse a été reprise par M. Guthrie dans le voisinage du titre critique pour examiner avec une scrupuleuse précision les proportions des alliages.

Par cette méthode, ce physicien a pu constituer un alliage de plomb et d'étain fondant à + 70°.

M. Guthrie a étudié les points de fusion des diverses solutions salines mélangées et il est parvenu à les comparer complètement aux alliages métalliques.

M. Pictet annonce la publication d'une note complémentaire sur cet important travail.

M. Édouard Sarasin communique de la part de M. Norm. Lockyer la série de ses recherches sur les raies spectrales des taches solaires. Il montre les relevés graphiques de ces raies faits jour par jour à l'observatoire de South Kensington et expose les conclusions théoriques que M. Lockyer en a déduites au point de vue de la dissociation des corps contenus dans l'atmosphère solaire.

M. É. Sarasin décrit ensuite à la Société la brillante expérience à l'aide de laquelle M. Tyndall est arrivé à reproduire l'arc-en-ciel avec l'arc secondaire et leurs surnuméraires et la superposition des arcs-en-ciel de divers liquides dans une pluie composée [1].

Séance du 3 juillet.

H. Gosse, H. Fol. Obturateur photographique. — H. Fol et P. Dunant. Microbes contenus dans diverses eaux du canton de Genève. — H. Fol. Le képhyr, boisson fermentée russe.

M. le prof. Gosse, à propos d'un mémoire publié récemment par M. le prof. Fol [2], donne quelques renseignements sur l'obturateur photographique instantané, construit en juin 1881 par MM. Thury et Amey, à la demande de M. Lugardon. Cet ingénieux appareil présente une grande supériorité sur ce qui avait été fait auparavant, et a permis à M. Lugardon d'obtenir des épreuves, nettes et bien venues, d'animaux en mouvement, par exemple de chevaux au galop,

[1] Pour le mémoire de M. Tyndall, voir *Archives des sciences phys. et nat.* 1884, t. XI, p. 575.

[2] *Archives*, mai 1884, t. XI, p. 517.

etc., épreuves qui ont été l'objet de récompenses aux expositions de Bruxelles et de la Société photographique de la Grande-Bretagne.

M. H. Fol s'associe aux éloges donnés aussi bien aux photographies artistiques que M. Lugardon a réussi à faire avec un appareil à trépied, qu'à cet obturateur connu dans le commerce sous le nom de MM. Thury et Amey (nom sous lequel il a figuré à l'Exposition de Zurich). Comme il l'a dit dans son mémoire, c'est ce dispositif qu'il a adapté à son appareil photographique destiné à des recherches scientifiques.

M. le Dr Dunant donne lecture du rapport que MM. Fol et Dunant ont adressé au Conseil administratif sur les expériences qu'ils ont faites sur les eaux de Genève, pour arriver à connaître les nombres relatifs de germes vivants qu'elles tiennent en suspension. Chaque expérience a porté à la fois sur plusieurs eaux puisées et ensemencées dans des conditions identiques. C'est donc sur les proportions qui résultent de chaque essai que MM. Fol et Dunant ont surtout fondé leur jugement quant à la pureté relative de ces eaux. Les chiffres absolus et les moyennes ont déjà moins de valeur parce que les procédés opératoires ont été modifiés et perfectionnés par l'expérience, et que les premiers essais ne sont, pour ce motif, pas absolument comparables aux derniers.

De toutes les eaux examinées, la plus pure, la moins chargée de germes vivants a été à peu près constamment celle du lac prise en dehors des jetées, et mieux encore celle qui a été prise dans le courant qui passe entre les jetées, à une certaine profondeur. La direction du vent n'est peut-être pas sans influence sur la pureté de l'eau du lac, en ce sens, que par une bise un peu forte l'eau du fond est moins pure que celle de la surface, tandis que par un vent fort, c'est au contraire l'eau du fond qui est la moins chargée de germes. Ce qui frappe surtout dans les bouillons ensemencés avec l'eau du lac, c'est que les troubles rapides et suspects sont très rares. La plupart des ballons ne présentent qu'après un temps très long de faibles végétations, composées de petits microcoques qui rampent contre la paroi de verre. Souvent aussi ce sont de simples moisissures.

Par contre, ce sont les eaux du port et celles qui ont parcouru les conduites de la ville qui présentent le plus souvent les formes suspectes de végétations bacillaires. Ces formes-là ne sont pas tuées, même par une ébullition prolongée pendant dix minutes consécutives, comme l'a montré une expérience, faite avec de l'eau absolument impure, prise à l'embarcadère des petits bateaux, aux Eaux-vives. Si le nombre des microbes a notablement diminué à la suite de cette ébullition, l'aspect des cultures n'a pas été amélioré.

L'eau du Rhône, prise directement dans le fleuve, au voisinage de la prise d'eau, s'est montrée inférieure en qualité à celle du lac, mais le contraste entre cette eau et celle qui est récoltée soit aux machines hydrauliques, soit dans les fontaines de la ville, soit encore au réservoir du bois de la Bâtie, est très frappant. Il y a eu aussi des différences très grandes, mais probablement momentanées, entre les fontaines de divers quartiers, différences qui ne semblent explicables qu'en admettant des causes de contamination provenant des conduites.

L'eau d'Arve filtrée à travers un banc de sable, telle qu'elle est puisée par la machine de Vessy et celle qui a été récoltée dans le courant de la rivière ont semblé très différentes dans une première expérience. Mais cette différence ne s'est pas maintenue, du moins pas au même point dans les essais suivants. Il doit y avoir aussi, sous ce rapport, des influences temporaires; mais, en somme, l'utilité du filtrage paraît être minime.

Les moyennes des diverses expériences donnent un chiffre de 38 germes vivants pour l'eau du lac prise en dehors des jetées, 41 pour l'eau du Rhône, au milieu du courant, 44 pour l'eau du port, près de la pierre à Niton, 52 pour les eaux de Thoiry, 72 pour le réservoir de la Bâtie, plus de 100 pour l'eau qui a traversé les machines hydrauliques. L'eau de la fontaine de la place du Temple contenait le 29 mai plus de 125 germes par centimètre cube.

L'eau du port, près du quai des Eaux-vives, contenait un nombre de microbes probablement très supérieur à 125, et celle de la Seimaz, étudiée en sa qualité d'affluent de l'Arve, plus de 250.

Pour l'eau d'Arve non filtrée le chiffre a varié de 63 à plus de 125, pour l'eau d'Arve filtrée de 43 à 120.

Si les chiffres ne suffisent pas encore à justifier entièrement les préférences bien décidées des auteurs de ces expériences pour l'eau du lac, cela tient à ce que leur jugement a été plus ou moins influencé par l'aspect des cultures. Sous ce rapport, l'on comprendra, du reste, qu'ils se tiennent sur la réserve jusqu'au moment où il aura été possible d'identifier avec certitude le bacille de la fièvre typhoïde.

M. Fol donne quelques détails sur le *Képhyr*, boisson résultant d'une fermentation particulière du lait, dont l'usage est répandu dans certaines parties de la Russie, et a été récemment introduit à Genève par M. Haccius.

Séance du 3 août.

Alph. de Candolle. Étude statistique sur la couleur des yeux dans la race humaine. — L. Soret. Rapport de la Commission nommée pour l'étude du lac. Expériences sur la transparence de l'eau. — W. Marcet. Influence de l'altitude sur la respiration. — H. Fol. Microbes du choléra.

M. Alph. de Candolle communique les résultats de ses recherches statistiques sur la distribution et l'hérédité de la couleur des yeux chez l'homme [1].

Commission pour l'étude de la transparence du lac. — M. le professeur J.-L. Soret, au nom de la Commission, communique les résultats d'une série d'expériences préliminaires ayant pour but de déterminer à quelle distance la lumière peut se propager dans l'eau.

Une sorte de caisse en tôle, à l'intérieur de laquelle on place une lampe électrique ou telle autre source de lumière, a été disposée de manière à pouvoir s'enfoncer au-dessous de la surface de l'eau. Une fenêtre ronde de 20 centimètres de diamètre, fermée par une glace, permet la sortie du faisceau lumineux. Cette caisse a été fixée à l'un des piliers du pont de la machine hydraulique, près de cet établissement,

[1] Voir pour le mémoire de M. de Candolle, *Archives des sciences phys. et nat.*, 1884, t. XII, p. 97.

afin de pouvoir utiliser la machine dynamo-électrique qui s'y trouve pour la production de la lumière électrique. Le faisceau de lumière horizontal était lancé perpendiculairement à la direction du pont. — Il va sans dire que les opérations ont eu lieu de nuit. Les observateurs se plaçaient en bateau dans la direction du faisceau, et recevaient la lumière par réflexion sur un miroir ajusté à l'extrémité d'une lunette d'eau plongée au-dessous de la surface. — Une corde tendue entre le pont de la machine hydraulique et le pont des Bergues, permettait, sans être trop gêné par le courant, de maintenir le bateau immobile à différentes distances de la source de lumière, distances que l'on mesurait à l'aide d'une ficelle tendue entre le bateau et le pont de la Machine.

Les expériences qui ont été faites ne peuvent être regardées que comme préliminaires, et elles devront être répétées en plein lac. En effet, outre la difficulté que le courant et certains obstacles opposaient à la manœuvre du bateau en cet endroit, l'infériorité des eaux du Rhône comparées aux eaux du lac au point de vue de la limpidité, et la clarté des becs à gaz des quais qui gêne un peu les mesures, ne permettent de considérer les résultats obtenus que comme un minimum. D'autre part, pour de premiers essais, la proximité d'une machine dynamo-électrique et la facilité de trouver des ouvriers prêts à aider aux opérations constituaient de précieux avantages [1].

Il a été fait quatre séries d'expériences auxquelles ont pris part la plus grande partie des membres de la Commission, assistés de M. Schmidtgen, chef d'atelier de la Société de construction d'instruments de physique, et de M. Corbaz, ouvrier électricien.—Elles ont été faites, après la fin du crépuscule, les soirs des 17 mai, 19 juin, 1er et 18 juillet. On a employé la lumière électrique (régulateur Burgin), tantôt sans lentille, tantôt avec une lentille de concentration rendant les rayons

[1] La Municipalité et l'Entreprise des forces motrices ont accordé le plus bienveillant concours à la Commission. Nous rappelons aussi que la Société auxiliaire des sciences et des arts lui a généreusement fait une allocation de 2500 francs pour pourvoir aux frais de ces recherches.

parallèles. Une mesure a été faite en employant une lampe modérateur à huile.

Lorsque le bateau portant les observateurs s'éloigne de la source de lumière, on observe, dans tous les cas, qu'à une distance variable suivant les conditions générales, on cesse brusquement de voir le point lumineux de la lampe. Cette distance que nous appellerons *limite de vision nette*, peut être mesurée avec assez de précision, car il suffit de s'écarter ou de se rapprocher de quelques décimètres pour voir disparaître ou réapparaître le point lumineux.

Mais lorsqu'on a atteint cette limite, on remarque que l'eau et les corps qui y sont plongés sont encore fortement éclairés par de la lumière diffuse : le miroir renvoie une proportion considérable de lumière vert bleu ; les avirons du bateau sont très visibles, même de loin. Si le bateau continue à s'éloigner, cette lumière diffuse persiste en s'affaiblissant jusqu'à une distance où l'on cesse de la percevoir. Cette nouvelle distance que nous appellerons *limite de la lumière diffuse*, est moins facile à déterminer ; on arrive toutefois à une certaine précision, en faisant intercepter le faisceau de lumière et en le faisant réapparaître de nouveau, tout en observant si ces alternatives peuvent être perçues avec le miroir.

Le tableau suivant contient les chiffres obtenus pour ces deux limites dans les quatre jours d'expériences.

1884	LUMIÈRE ÉLECTRIQUE avec lentille de concentration.		LUMIÈRE ÉLECTRIQUE sans concentration.		LAMPE MODÉRATEUR sans concentration.	
	LIMITE de vision nette.	LIMITE de lumière diffuse.	LIMITE de vision nette.	LIMITE de lumière diffuse.	LIMITE de vision nette.	LIMITE de lumière diffuse.
	m	m	m	m	m	m
17 mai....			33	67		
19 juin....	21	43,80	17,35	? [1]		
1 juillet..	23,60	46,85				
18 » ..	38,50	82,80	31,75	78,30	24,30	41,30

[1] La 4me mesure n'a pu être prise, par suite d'un dérangement du régulateur électrique.

Il ressort de ces chiffres que dans tous les cas *la lumière diffuse se propage à une distance approximativement double de celle à laquelle on cesse de voir le point lumineux.* Nous avons été surpris de ce résultat, et nous ne nous attendions pas à ce que l'illumination de l'eau s'étendît beaucoup plus loin que la distance à laquelle on cesse de distinguer la lampe même. L'ensemble de ces faits ne peut, semble-t-il, s'expliquer que de la manière suivante. Ce sont les particules hétérogènes en suspension dans l'eau qui interceptent les rayons directs à peu près à la facon d'un écran; mais la lumière qui traverse ces particules, lesquelles ne sont pas opaques, ou qui est réfléchie et diffusée par elles, se propage irrégulièrement beaucoup plus loin. Le phénomène est analogue à celui que produisent les nuages ou les brouillards qui, sous une certaine épaisseur, interceptent la vue du disque du soleil, tout en laissant passer une grande proportion de lumière diffuse. Ainsi l'absorption proprement dite exercée par l'eau elle-même, ne joue pas le rôle prédominant; son influence n'est sans doute point négligeable, mais elle porte surtout sur les rayons rouges et orangés, et beaucoup moins sur les rayons plus réfrangibles.

Il est évident que, conformément aux lois de l'optique géométrique, si les particules en suspension sont assez nombreuses pour qu'aucun rayon partant de la source pour arriver à l'œil ne puisse passer sans en rencontrer une, on ne verra plus le point lumineux. Mais la limite de vision nette doit se produire déjà au travers d'une épaisseur de liquide moindre que celle qui serait nécessaire pour cette interception complète à la façon d'un écran plein. En effet, pour que la vision puisse se produire, il faut qu'il y ait une différence d'éclat *appréciable* entre l'image de la lampe et le fond éclairé par la lumière diffuse. En outre, il doit se produire, dans ces conditions, des phénomènes de diffraction de nature à troubler le phénomène.

Pour arriver à une idée plus nette de ce qui se passe, MM. L. Soret et Sarasin ont fait quelques essais de laboratoire, dont il convient de résumer brièvement les résultats afin de faciliter l'intelligence des expériences relatées ci-dessus. — Ils ont opéré sur de petites épaisseurs d'eau troublée par un précipité, tel que le chorure d'argent ou l'encre de

Chine. Le liquide était placé dans un colorimètre permettant de faire varier la longueur de la colonne au travers de laquelle on regardait un objet brillant. Ils ont ainsi reconnu les faits suivants :

1° L'épaisseur d'une eau trouble nécessaire pour empêcher la vision d'un corps éclairé ou lumineux par lui-même, que l'on regarde au travers de cette eau, varie avec la dimension du corps. Plus le corps est grand, plus la limite de la vision nette est considérable, sans qu'il y ait proportionnalité. Par exemple, dans une série d'essais faits en opérant avec des disques blancs en papier mince, de diamètre variable, éclairés par derrière à la lumière solaire, on a obtenu les chiffres suivants :

Diamètre du disque.	Limite de vision nette.
1^{mm}	75^{mm}
2,2	79,5
4,7	87
10,3	91
15,0	94

2° La limite de vision nette augmente aussi avec l'intensité de la lumière, mais bien moins rapidement que cette dernière. Ainsi toutes les autres conditions étant les mêmes, avec un disque de 4^{mm}, 7 de diamètre, éclairé par de la lumière solaire plus ou moins affaiblie ou concentrée, on a trouvé une limite de vision de :

73^{mm} pour une intensité 1 ;
101 » 400.

3° Comme on le savait déjà, les rayons les plus réfrangibles sont plus fortement interceptés par un milieu trouble que les rayons de courte longueur d'onde, en sorte que l'objet paraît jaune, orangé ou rouge quand on se rapproche de la limite de vision nette. Ainsi avec de grandes épaisseurs d'eau, l'absorption proprement dite de l'eau elle-même, éteint les rayons rouges, tandis que les particules hétérogènes en suspension arrêtent principalement les rayons violets et indigo. Ce sont donc les rayons moyens du spectre qui sont transmis ; de là la teinte vert bleu observée.

Revenons maintenant aux expériences faites sur l'eau du

Rhône, et aux chiffres qui ont été donnés dans le tableau de la page 3,

On remarque des différences considérables, suivant les jours d'observation, entre les chiffres obtenus pour la limite de vision nette aussi bien que pour la limite de lumière diffuse. Elles correspondent à des variations de limpidité de l'eau. Les 19 juin et 1er juillet l'eau était manifestement un peu trouble à la suite des vents du N.-E. (bise) qui avaient agité le lac. Les 17 mai et 18 juillet, l'eau était beaucoup plus claire. — Il est très probable qu'en plein lac on aurait observé des chiffres plus élevés [1].

Si l'on compare la limite de vision nette obtenue avec la lumière électrique, suivant qu'elle est ou qu'elle n'est pas concentrée avec une lentille rendant les rayons parallèles, on trouve une différence sensible mais faible; par exemple, 38^m, 50 et 31^m, 75 dans les mesures du 18 juillet. Cela s'explique parce que l'emploi d'une lentille de concentration a simplement pour effet d'agrandir l'image de la lampe sans en changer l'éclat (abstraction faite de l'absorption par la lentille même); c'est donc comme si l'on regardait un objet plus grand.

En employant la lampe modérateur, on a trouvé une limite de vision nette plus faible, mais non point dans le rapport de l'énorme différence d'intensité lumineuse; la distance est tombée à 24^m,30. Il n'est pas possible d'établir une comparaison exacte avec le chiffre de 31^m, 75, obtenu le même jour pour la lumière électrique, car, outre la différence d'intensité, il y a une différence de dimension du point lumineux et une différence de couleur [2].

[1] C'est ce que l'on peut conclure des premiers essais faits l'automne dernier par MM. L. Soret et Sarasin, avec la lumière de bougies brûlant sous l'eau, dans une lanterne de verre. Ils avaient obtenu 30^m environ pour la limite de vision nette en plein lac, c'est-à-dire un chiffre plus fort que la distance de 24^m,30 obtenue le 18 juillet avec la lampe modérateur qui, cependant, doit être supérieure aux bougies.

[2] Melloni, dans une expérience analogue, sur la Méditerranée, golfe de Naples, avait trouvé l'extinction pour une distance de 20^m. Voyez *Archives*, 1847, t. V, p. 321.

Quant aux limites de la lumière diffuse, on ne remarque pas non plus une grande différence, suivant qu'on emploie la lampe électrique avec ou sans lentille: 82^m, 80 et 78^m, 30 dans les mesures du 18 juillet. Cela résulte, pensons-nous, de ce que les rayons sont diffusés dans toutes les directions, de sorte qu'à partir d'une distance relativement faible de la source lumineuse, la concentration par la lentille cesse de se produire. Dans les deux cas on projette la même quantité de lumière qui, à un certain éloignement, se trouve disséminée à peu près de la même manière.

Il serait prématuré de déduire de ces expériences préliminaires des conséquences sur la profondeur à laquelle les rayons solaires doivent pénétrer dans l'eau, et sur d'autres questions analogues.

M. le Dr W. Marcet rapporte quelques résultats de travaux qu'il a entrepris sur le Righi pendant l'été 1883, au sujet de l'influence exercée par l'altitude sur la respiration. La quantité absolue d'acide carbonique expiré est en général plus élevée sur les hauteurs que dans la plaine, ce qui doit être attribué, apparemment, à l'abaissement de la température et à l'augmentation de l'appétit plutôt qu'à un effet direct de raréfaction de l'air. M. Marcet a reconnu, de plus, que le rapport de l'acide carbonique formé à l'air expiré augmente lorsqu'on s'élève; c'est-à-dire qu'il faut respirer un poids d'air moins considérable sur la montagne que dans la plaine pour produire la même quantité d'acide carbonique. C'est probablement là la cause salutaire qu'exerce la montagne sur les maladies de poitrine. Ces résultats confirment ceux qu'il a obtenus précédemment.

M. Fol donne quelques détails sur le microbe auquel M. Koch attribue le choléra, et qu'il a eu l'occasion d'examiner sur des préparations venant de Toulon; il insiste sur le fait que ces microbes sont très aisément visibles, et que, par suite, l'examen microscopique des déjections constituerait un procédé très facile pour distinguer le choléra des maladies analogues.

Séance du 4 septembre.

Alphonse Favre. Carte des anciens glaciers du revers nord des Alpes suisses.

M. le prof. A. Favre présente à la Société un exemplaire de sa *carte des anciens glaciers du revers nord des Alpes suisses.* Il insiste surtout sur l'extension qu'avait prise le glacier du Rhône. Ce glacier venait se butter contre le Jura, au Chasseron, où il atteignait une hauteur de 1350^{m}, et où il a fait une grande accumulation de blocs erratiques. Arrêté sur ce point dans sa marche en avant, il se divisait en deux branches s'étendant, l'une vers le nord-est jusqu'au Frickthal, dans le canton d'Argovie, l'autre au sud-ouest jusqu'à Lyon. Sur toute la portion ainsi recouverte de la plaine suisse, il formait une vaste étendue de glace presque plane. Il franchissait le Jura sur plusieurs points, par la trouée de Vallorbes et par d'autres cols ou vallées plus au nord. La limite de son extension sur le revers nord-ouest du Jura est difficile à déterminer parce que les blocs erratiques de cette région ont été dès longtemps exploités. On peut néanmoins considérer Ornans et plus à l'est le Dessoubre comme deux points extrêmes de cette limite.

M. Favre décrit également l'ancien glacier de l'Aar, qui a franchi le Brunig et s'est étendu jusqu'au bord du lac des Quatre-Cantons. Il dit quelques mots du glacier de la Limmat et du glacier du Rhin qui s'étendait jusqu'à Sigmaringen sur la rive gauche du Danube.

On voit aussi sur sa carte le glacier de l'Arve et une partie de celui de l'Isère[1].

[1] Voir sur ce sujet le mémoire de M. Favre, *Archives*, 1884, tome XII, p. 395.

Séance du 2 octobre.

Charles Dufour. Lueurs crépusculaires qui ont suivi l'éruption de Krakatoa. — H. Fol. Pénétration de la lumière du jour dans les eaux du lac de Genève. — Dan. Colladon. Effets de la foudre. — D. Colladon. Photographie d'éclairs; éclairs multiples. — D'Espine. Accumulation des sels de potasse dans le sérum pendant l'attaque d'éclampsie. — H. Fol. Recueil zoologique suisse. — H. Fol. Lettre de M. de Freudenreich.

M. le prof. Charles Dufour, de Morges, expose à la Société l'étude approfondie à laquelle il s'est livré sur *la cause des belles lueurs crépusculaires de l'hiver 1883—84*, qui du reste se sont reproduites à plusieurs reprises depuis lors, quoiqu'à un beaucoup moindre degré, et même encore en dernier lieu. M. Dufour s'est préoccupé avant tout de déterminer à quelle hauteur se produit le phénomène. Il la déduit par un calcul très simple de l'observation de l'heure où ces lueurs disparaissent à l'horizon. Une observation faite le 10 janvier lui a donné 70 kilomètres pour la hauteur de la couche des poussières volcaniques provenant de Krakatoa, et qui sont généralement considérées maintenant comme produisant le phénomène par la réflexion des rayons du soleil longtemps après son coucher. Une autre observation faite le 27 septembre, n'a plus donné que 65 kilomètres. La couche de poussière se serait donc abaissée de 5 kilomètres depuis le mois de janvier dernier. M. Dufour ajoute des détails fort intéressants sur l'éruption de Krakatoa et ses effets, qui ont été ressentis dans le monde entier[1].

Commission pour l'étude de la transparence du lac[2]. — M. H. Fol fait un rapport sur les expériences entreprises par

[1] Le travail de M. Dufour sera publié in extenso dans un des prochains numéros des *Archives*. Pour plus de détails sur ce sujet, voir *Archives*, 1884, tome XII, p. 470.

[2] Voir pour la composition et les travaux de cette Commission, *Archives*, 1884, t. XI. p. 327; t. XII, p. 158.

la Commission pour déterminer *la limite extrême qu'atteint la lumière du jour dans la profondeur du lac.* MM. H. Fol et E. Sarasin avaient été plus particulièrement chargés de cette partie du travail. Leurs expériences ont consisté à exposer une plaque photographique à des profondeurs diverses, dans la région du lac où la couche d'eau atteint son maximum.

Ils ont employé des plaques au gélatinobromure rapide de Monckhoven. Celles-ci étaient renfermées dans un appareil spécial, imaginé par M. Fol en vue de ces expériences. Il consiste en un châssis photographique en laiton, dont les deux plaques de recouvrement se ferment sous l'action d'une paire de leviers, accouplés en forme de ciseaux, tirés par un poids; elles s'écartent, au contraire, par l'effet d'un ressort antagoniste, dès que le poids de sonde, en touchant le fond, cesse d'agir sur les leviers. Connaissant la profondeur, on règle la longueur de la corde par laquelle le poids est suspendu à l'appareil, de manière à avoir la plaque photographique à découvert, dans une position horizontale, à la distance voulue de la surface de l'eau. Après une durée d'exposition déterminée, on retire l'appareil, qui se referme aussitôt par la traction du poids. La durée de l'exposition a été de dix minutes dans toutes les expériences. Le développement a été effectué avec le révélateur normal à l'oxalate de fer, que l'on a fait agir uniformément pendant dix minutes sur chaque plaque. Celles-ci étaient toutes d'un même lot et recouvertes par conséquent de la même émulsion.

Les expériences ont été faites en avant d'Évian, où le lac présente une plaine assez étendue à 315^{m} de profondeur. M. le Dr Marcet a eu l'extrême obligeance de mettre, à deux reprises, à la disposition de la Commission son yacht à vapeur le *Héron*; M. le prof. Forel, de Morges, a bien voulu non seulement prêter sa ligne de sonde, mais se joindre lui-même à la Commission et l'aider de ses conseils et de son expérience.

Le 16 août 1884, par un temps calme et un soleil brillant on exposa :

1. A 237^{m} de profondeur, deux plaques, l'une à midi et demie, l'autre à 1 h. 7 m.;

2. A 113^{m} de profondeur, une plaque à 2 h. 20 m.;

3. A 300^{m} de profondeur (15^{m} du fond), une plaque à 2 h. 44 m.

Le 23 septembre 1884, par un temps couvert mais clair, nuages minces et assez lumineux, vent léger variant de l'est au nord, on exposa :

4. A 147^{m}, une plaque à 1 h. de l'après-midi;

5. A 170^{m}, une plaque à 2 h. 26 m.;

6. A 113^{m}, une plaque à 3 h. 3 m.;

7. A 90^{m},50, une plaque à 3 h. 34 m.

Comme point de comparaison, M. Fol avait, le 15 août, à 10 h. du soir, exposé par une nuit claire, mais sans lune :

8. Une plaque à l'air libre pendant dix minutes;

9. Une plaque à l'air libre pendant cinq minutes.

Au développement, il se trouva que la plaque 3 (300^{m} de profondeur) n'avait reçu aucune impression lumineuse quelconque. Il en fut de même de la plaque 1 (237^{m}). La plaque 5, à 170^{m}, était légèrement voilée, à peu près comme la plaque 9, exposée de nuit pendant cinq minutes. La plaque 4, à 147^{m}, avait été fortement impressionnée, plus que la plaque 8 exposée la nuit pendant dix minutes. Des deux plaques à 113^{m}, la plaque 6 du second jour est très noircie, tandis que la plaque 2 du premier jour n'est pas plus impressionnée que la plaque 4 du second jour. Enfin la plaque 7, exposée à 90^{m}, est tellement impressionnée que des caractères qui avaient été tracés au dos ne sont qu'incomplètement réservés sur le fond noir de la couche développée.

En comparant les résultats obtenus dans les deux journées d'expériences, on est frappé de ce fait, que l'effet photographique a été beaucoup plus fort le 23 septembre que le 16 août.

On est donc amené à conclure de ces premiers essais :

1° Que la lumière du jour pénètre dans les eaux du lac de Genève à 170^{m} de profondeur et probablement un peu au delà, qu'à cette profondeur, la force d'éclairage en plein jour est à peu près comparable à celle que l'on perçoit par une nuit claire sans lune;

2° Qu'à 120^{m} la lumière est encore très forte;

3° Qu'en septembre, par un temps couvert, la lumière

pénètre en plus grande abondance et plus profondément dans l'eau qu'en août, par un temps absolument beau. Des expériences ultérieures auront à nous apprendre si cette différence est attribuable à la plus grande transparence de l'eau en automne et en hiver, que les expériences de M. Forel [1] ont mis hors de doute, ou bien si la lumière diffusée par les nuages pénètre mieux que les rayons plus ou moins obliques du soleil.

Antérieurement à ces expériences M. Asper [2] avait exposé des plaques au gélatinobromure dans le lac de Zurich, à des profondeurs comprises entre 40^{m} et 90^{m}, dans le lac de Wallenstadt de 90^{m} à 140^{m}, et il a obtenu un effet sur toutes. Il les descendait la nuit, les laissait exposées une journée entière et les retirait la nuit suivante. Mais la nuit la plus sombre est encore claire pour une plaque au gélatinobromure rapide. Les expériences rapportées ici sont faites dans des conditions plus probantes. Elles seront poursuivies dans l'été de 1885.

Il y aura lieu aussi, d'exécuter des expériences analogues dans la mer, où la plus grande transparence de l'eau peut faire supposer que la limite extrême des rayons lumineux se trouvera à un niveau encore plus bas.

A cet égard, l'on ne possède encore aucune donnée satisfaisante, car les expériences de la croisière du *Porcupine* sont restées à l'état de projet, l'appareil imaginé par M. Siemens s'étant refusé à fonctionner. La limite de pénétration de la lumière du jour dans la mer est donc encore à trouver.

M. D. Colladon communique des observations faites à la suite de nombreux coups de foudre qui ont frappé des maisons, des arbres et des poteaux télégraphiques pendant le mois d'août 1884.

Sur le chemin de Vandœuvres, entre Frontenex et Cologny, la foudre a sillonné du haut en bas quatre poteaux télé-

[1] *Archives*, 1877, t. LIX, p. 137.

[2] *Archives*, 1881, t. VI, p. 318 et *Vierteljahrschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zurich*, 26me année, p. 382.

graphiques; elle a fondu, près de ces poteaux, les fils télégraphiques et au même instant traversé le parafoudre de la station du télégraphe de Cologny, distante de 800 mètres des poteaux foudroyés.

M. Colladon a visité une maison foudroyée et incendiée à Annemasse, dans le but d'étudier les causes probables qui ont attiré la foudre sur ce bâtiment très peu élevé et qui était voisin d'un sapin d'une élévation double, et du haut clocher de l'église d'Annemasse. La cause déterminante probable doit être l'humidité du sous-sol et le voisinage d'un puits distant de quatre mètres de la maison incendiée, tandis que le sapin distant de 20 mètres du bâtiment, et l'église, placée à une distance presque triple, sont sur un sol plus élevé de quelques mètres et beaucoup plus sec. Dans son mémoire de 1872[1], M. Colladon a cité trois faits d'arbres relativement peu élevés (deux poiriers et un chêne), qui, se trouvant dans la partie inférieure d'un terrain en forme de cuvette, et, par conséquent, sur un sol humide servant à écouler l'eau des terrains supérieurs, ont été frappés de violents coups de foudre.

M. Colladon montre l'image, photographiée par M. le prof. D. Monnier, de trois éclairs qui ont foudroyé le sol au sud-est du Petit Salève, dans la nuit du 12 août 1884.

Les traces lumineuses de ces trois éclairs foudroyants successifs présentent entre elles une grande analogie de forme, mais une grande différence d'intensité. Toutes trois ont une légère convexité du côté nord-est, on voit distinctement que l'orage cheminait derrière le Petit Salève, dont cette photographie montre la silhouette. La distance depuis Bourdigny, où se trouvait M. Monnier, jusqu'aux éclairs ci-dessus était d'environ vingt kilomètres.

Les photographies d'éclairs ont un très grand intérêt et mettent en évidence des faits que la vue seule ne pourrait distinguer. Ainsi elles montrent des ramifications électriques

[1] *Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève*, t. XXI, 2mo partie.

divergentes qui partent du trait principal et s'en éloignent en descendant. Ces ramifications descendantes étaient très visibles dans les photographies d'éclairs que M. Colladon a reçues en 1883 de M. Haensel, photographe à Reichenberg, Bohême. On en voit aussi un exemple dans la reproduction de l'éclair le plus intense de la planche photographiée par M. Monnier. Elles serviront peut-être de caractère décisif pour distinguer les cas de foudres descendantes de ceux très controversés des foudres ascendantes, qui ont été quelques fois signalées comme offrant des branches latérales divergentes s'élevant comme les rameaux d'un arbre, et désignées sous le nom de *foudres arborescentes.*

Il faut espérer que les photographies de coups de foudre se multiplieront. L'image d'un éclair en boule aurait un grand intérêt scientifique, ainsi que celle des éclairs multiples [1].

M. le prof. A. D'Espine communique le résultat des recherches qu'il avait entreprises avec la collaboration de MM. Frütiger et Jaccard, *sur l'accumulation des sels de potasse dans le sérum pendant l'attaque d'éclampsie* [2].

La cause réelle des attaques d'éclampsie dans l'insuffisance rénale est encore obscure. Aucune des théories mises en avant jusqu'à présent n'est admise sans conteste; plusieurs d'entre elles ont été définitivement abandonnées, soit parce qu'elles sont en contradiction avec les faits expérimentaux, comme celle de l'ammoniémie de Frerichs ou de l'uricémie (empoisonnement par les extractifs) de Schottin, soit parce qu'elles n'expliquent qu'une partie des phénomènes ou des cas cliniques, comme la théorie mécanique de Traube, (œdème cérébral par hydrémie et augmentation de la tension artérielle). Une seule, l'ancienne théorie de l'urémie de Wilson, a joui pendant longtemps d'une grande faveur, parce qu'elle s'appuie sur un fait absolument certain, c'est l'accumulation

[1] M. Colladon a été témoin à Gênes et à Avignon, d'éclairs se ramifiant en dix ou douze branches très intenses, qui, toutes, ont atteint la mer ou le sol.

[2] *Revue de médecine*, septembre 1884, t. IV, p. 689.

de l'urée dans le sang; aussi le terme d'urémie [1] est-il adopté aujourd'hui en pathologie pour désigner l'ensemble des accidents produits par l'insuffisance du filtre urinaire. Le travail de Feltz et Ritter [2] sur l'urémie expérimentale a démontré que la rétention de l'urée dans le sang ne donne lieu à aucun des accidents dits urémiques; après avoir exonéré de même les autres produits incriminés, tels que le carbonate d'ammoniaque, les matières extractives, ils établissent que parmi les parties constituantes de l'urine retenue dans le sang, les seules qui produisent l'intoxication classique, sont les combinaisons du potassium.

La forme clinique chez l'homme qui a paru à M. D'Espine [3] être plus particulièrement indiquée pour contrôler cette opinion, parce qu'elle équivaut à une expérience, c'est l'urémie aiguë qui survient brusquement, dans le cours d'une santé relativement bonne, par l'arrêt de l'excrétion urinaire. Il a choisi dans ce but un cas d'éclampsie scarlatineuse et un cas d'éclampsie puerpérale, qui ont eu pour caractères communs d'être brusques, très graves, et d'avoir cédé en peu de temps à une large émission sanguine; dans les deux cas, l'analyse du sang et de l'urine, faite par MM. Frütiger et Jaccard, chimistes à l'Université de Genève, signale une accumulation de la potasse dans le sérum, et, dans un cas, la disparition presque complète de la potasse de l'urine pendant l'attaque.

La concordance des résultats de l'analyse dans les deux observations est remarquable : dans la première, augmentation considérable du chiffre de l'urée et de la potasse dans le sang; dans la seconde, augmentation un peu moins forte, mais à peu près semblable, pour ces deux substances; en même temps, du côté de l'urine, disparition de l'urée et de la potasse pendant l'attaque d'urémie et réapparition après la fin de l'attaque. Dans les deux cas, la première urine émise après la saignée est encore très fortement albumineuse, c'est

[1] Nous l'employons ici dans son sens clinique.

[2] *De l'urémie expérimentale*, Paris, 1881.

[3] *Revue méd. de la Suisse romande*, 15 avril 1882, et *Revue mens. de Médecine*, Paris, septembre 1884, p. 689.

ce que l'on observe toujours dans les premiers moments de la désobstruction rénale.

M. D'Espine conclut que le fait expérimental indiqué par Feltz et Ritter trouve un certain appui dans la *potassiémie* constatée chez l'homme dans deux cas pendant l'attaque urémique. On sait que le passage des sels de potasse avec le sang dans le cœur augmente d'une façon considérable la tension artérielle; il paraît démontré que cette action s'exerce directement par les sels dissous sur l'endocarde et par son intermédiaire sur les nerfs du cœur.

La saignée agit probablement d'une façon complexe, en diminuant le surplus de l'agent toxique dont l'accumulation lente est nécessaire pour déterminer les convulsions et, d'autre part, en diminuant brusquement la tension artérielle.

M. Hermann Fol présente à la Société les deux derniers fascicules du tome 1er du *Recueil zoologique suisse*. Le numéro 3 qui a paru le 17 juin de cette année contient les articles suivants :

Maurice Schiff. Innervation des cœurs lymphatiques des batraciens. — Hermann Fol. Embryon humain de 5mm,6. — Conrad Keller. Medusen. — Armand Sabatier. Cellules du follicule. — Max Flesch. Parasite du cheval. — Maurice Bedot. Vélelles.

Le numéro 4 est sorti de presse le 20 septembre 1884 et renferme :

E. Béraneck. Développement des nerfs crâniens des lézards. — P. de Loriol. Échinodermes. — Arthur Bolles Lee. Ovogénèse et spermatogénèse des Appendiculaires. — P. Grützner. Quergestreifte Muskeln. — A. Bolles Lee. Les organes chordotonaux et la méthode du chlorure d'or.

Le tome 1er du Recueil se trouve ainsi complété et comprend 700 pages de texte et 37 planches, dont une partie coloriée.

M. le prof. Fol communique enfin, d'après une lettre reçue le jour même, les derniers résultats obtenus par M. Freudenreich sur la distribution des germes dans l'air des montagnes. Au col du Théodule, il s'est trouvé sur 3000 litres

d'air, non pas un germe, comme on l'a dit et imprimé, mais deux germes, soit un pour un mètre cube et demi d'air. Sur une montagne qui domine Berne de 300 mètres seulement, le Gurten, M. de Freudenreich ne trouve qu'un germe sur 30 litres d'air. Nous voici bien loin de la quantité énorme de germes que l'on a cru trouver dans l'air du Montanvert. Il n'est pas besoin d'aller bien loin ni bien haut pour trouver un air pur.

Séance du 6 novembre.

Alph. de Candolle. Rapport sur le prix de Candolle. — D. Colladon. Lettre de M. Blavier sur les courants magnétiques terrestres. — C. Soret. Indices de réfraction des aluns cristallisés. — Phil. Plantamour. Mouvements périodiques du sol. — M. Thury, H. Fol. Filtrage de l'eau. — E. Gautier. Éclipse de lune du 4 octobre 1884. — E. Wartmann. Expériences de MM. Gaulard et Gibbs.

M. le prof. DE CANDOLLE rapporte au nom du jury nommé pour le concours quinquennal de botanique, fondé par Augustin-Pyramus de Candolle. Trois mémoires on été envoyés dans le délai fixé par le programme. Le jury a adjugé le prix de 500 fr. à M. *J.-E. Planchon*, professeur de botanique à Montpellier, pour une monographie de la famille des Ampélidées.

M. D. COLLADON, empêché d'assister à la séance, transmet une lettre qu'il a reçue, datée de Paris le 13 octobre 1884, de M. E.-E. BLAVIER, directeur de l'École supérieure de télégraphie, à Paris, *sur les courants magnétiques terrestres*[1].

« Dans le mémoire de M. Louis Dufour, que vous m'avez envoyé et que je ne connaissais pas, » dit M. Blavier, « j'ai vu avec plaisir qu'il a été conduit aux mêmes conclusions que moi, à savoir que les courants terrestres sont dus aux variations du magnétisme de notre globe, aussi bien dans le cas des faibles courants journaliers que dans celui des courants énergiques qui accompagnent les perturbations magnétiques. Mais la comparaison de mes courbes, avec celles qui sont

[1] Voir *Archives*, 1884, t. XII, p. 285.

obtenues dans les observations magnétiques m'a conduit, ainsi que vous l'avez vu, à une conséquence importante sur la position des courants qui produisent les perturbations. Les courants circulent *dans les régions supérieures de l'atmosphère et non à l'intérieur de la terre.* A la réunion de la dernière conférence internationale pour la fixation des unités électriques (mai 1884), M. William Thomson a donné son approbation complète à mes conclusions..... »

« Je vous dirai cependant que j'ai vu, précisément hier, un professeur de l'école des torpilles de Boyardville, M. Libloud, qui fait depuis un certain temps des expériences avec un appareil enregistreur semblable à celui dont je me suis servi, mais sur des lignes très courtes, de 7 à 800 mètres, dont les extrémités plongent dans la mer. *Il a trouvé des variations périodiques d'intensité qui sont en relation directe avec le mouvement de la lune ou des marées*, dont je n'avais pas vu la trace sur mes courbes. Dès que j'aurai mis mes affaires au courant, je consulterai le numéro de mars 1857, de la *Bibliothèque universelle* de Genève, dont vous me parlez, pour voir si vous avez constaté quelques faits analogues au bord de la mer. »

« Notre administration des postes et télégraphes a publié dans les comptes rendus de l'Académie des sciences, en avril je crois, une statistique des coups de foudre en 1883, mais aucune autre publication n'a été faite depuis; à la dernière conférence internationale pour la détermination de l'ohm, on a émis le vœu que les observations recueillies par les diverses administrations fussent envoyées chaque année au bureau télégraphique international de Berne, qui en ferait le relevé et le publierait. En France on n'a encore rien transmis, on attend la fin de l'année. Vous pourriez demander à M. Curchod, directeur du dit bureau international, s'il s'occupe de ce travail. »

M. le prof. Charles Soret expose un travail *sur les indices de réfraction des aluns cristallisés*, qui est reproduit en entier dans les *Archives* [1].

[1] Voir *Archives*, 1884, t. XII, p. 553.

M. Philippe PLANTAMOUR lit une notice sur la sixième année d'observation des *mouvements périodiques du sol accusés par des niveaux à bulle d'air*[1].

M. le prof. THURY présente à la Société une petite pompe portative sortant des ateliers de la *Société genevoise pour la construction d'instruments de physique*, destinée à comprimer l'eau et à la forcer à passer à travers des filtres Chamberland. Ces filtres sont en porcelaine écrue et les exemplaires que M. Thury montre à la Société sont ceux-là même que M. Fol avait apportés à Genève depuis plusieurs mois, à un moment où personne n'en parlait encore. Quelques coups de piston suffisent à exercer sur l'eau une pression suffisante pour lui faire traverser la porcelaine et l'obtenir ainsi débarrassée de tous les germes vivants, dangereux ou non, qu'elle peut contenir.

A la campagne et dans les endroits où l'on n'a pas à sa disposition de l'eau sous pression, ce petit appareil peut rendre d'excellents services en livrant une eau irréprochable au point de vue de la salubrité.

M. FOL rappelle qu'une société s'est établie dans notre ville pour livrer en bouteilles de l'eau ainsi filtrée. A l'avenir, tout le monde pourra s'accorder le luxe d'une eau absolument *démicrobée*. Il a eu l'occasion d'examiner au microscope le résidu recueilli à la surface d'un filtre qui avait été traversé par 400 litres d'eau de la machine hydraulique de Genève. Ce résidu qui avait atteint 2^{mm} environ d'épaisseur, se composait surtout d'un microbe de couleur rouillée, un microcoque qui ne ressemble en rien aux microbes des maladies infectieuses de l'homme. Les seules formes suspectes que contenait ce dépôt étaient quelques bacilles et bactéries fort clairsemées. A ce propos, du reste, M. le prof. Fol fait observer que c'est depuis le 1er septembre seulement que les machines de la ville ont commencé à pomper l'eau du lac à travers la conduite provisoire qui longe le quai des Pâquis. Or, depuis le milieu du même mois de septembre, l'épidémie de fièvre

[1] Voir *Archives des Sc. phys. et nat.* 1884, t. XII, p. 388.

typhoïde a complètement cessé. La coïncidence est remarquable et mérite d'être signalée. On sait en effet que le travail fait par MM. Fol et Dunant, avait démontré la bonne qualité des eaux prises directement dans le lac.

M. le prof. Brun dit que la coloration du dépôt étudié par M. Fol devait provenir du *Microcistis Nolti*, qui rougit les mares.

M. le colonel Gautier donne quelques détails sur la dernière éclipse de lune qui a eu lieu le 4 octobre dernier. Un ensemble d'observations devaient être exécutées sur l'initiative de M. O. Struve, directeur de l'observatoire de Poulkowa, selon des calculs préparés pour tous les observatoires en position de voir le phénomène. Il s'agissait de noter les instants d'immersion et d'émersion d'étoiles de 8me à 10me grandeur, pendant la phase de totalité, pour en déduire les dimensions du diamètre lunaire. Pour Genève 15 étoiles devaient être observées; mais les nuages ont beaucoup nui aux observations. Il n'a pu être noté que cinq immersions et l'émersion d'une étoile dont l'entrée n'avait pu être vue. A Paris et à Greenwich les résultats ont été aussi incomplets. M. Gautier remarque que la lune, pendant l'éclipse présentait une teinte verdâtre au lieu de la teinte rougeâtre habituelle. Il se demande si c'est encore là un effet des poussières de Krakatoa.

M. le prof. Wartmann résume les expériences qui ont eu lieu récemment à Turin et à Lanzo, devant le jury international d'électricité dont il faisait partie. Il s'agissait de prouver qu'à l'aide des courants alternatifs d'une dynamo Siemens, du type de 30 chevaux, on peut entretenir à de grandes distances des lampes électriques de divers systèmes, avec un rendement très élevé.

L'appareil de MM. Gaulard et Gibbs est essentiellement formé d'une série de couples superposés comme dans la pile à colonne de Volta. Chaque couple présente une rondelle de cuivre qui livre passage au courant de l'appareil producteur, lequel induit un courant inverse chez la rondelle voisine, isolée par un disque de carton. Les rondelles induc-

trices sont reliées entre elles, ainsi que les induites. Toutes sont de même dimension et percées centralement d'un orifice pour recevoir un faisceau cylindrique de fils de fer.

Au moyen de ces *générateurs secondaires*, M. Gaulard a maintenu simultanément en activité dans le local de l'Exposition, 9 lampes Bernstein, une lampe Soleil, une lampe Siemens et 9 lampes Swan, alimentées à des potentiels qui diffèrent considérablement; dans le parc voisin, 5 autres lampes Bernstein; enfin, à la station Turin-Lanzo distante de 10 kilomètres, 34 lampes Édison de 16 bougies, 48 de 8 bougies, plus une lampe à arc de Siemens.

Le 29 septembre dernier, la transmission électrique, à travers un fil de cuivre chromé de $3^{mm},7$ non couvert, a été étendue à 40 kilomètres. Grâce à ce conducteur long de 80 kilomètres et suspendu aux poteaux télégraphiques, 24 lampes Swan de 100 volts ont répandu pendant plus de deux heures une lumière parfaitement constante dans la station de Lanzo.

Le jury a décerné, à titre d'encouragement, à la Société Gaulard et Gibbs, le prix de 10,000 francs, que le gouvernement italien avait mis à sa disposition pour récompenser le progrès le plus important réalisé dans les applications de l'électricité.

Séance du 20 novembre.

Alb. Brun. Fulgurites. — C. Soret. Concentration de deux parties d'une même dissolution soumises à des températures différentes. — P. de Loriol. Échinodermes de l'Ile Maurice. — H. Fol. Traité d'anatomie. — Schiff. Production de sucre au contact de la salive.

M. Albert Brun lit une *Note sur quelques fulgurites observées dans les hautes Alpes.*

L'examen des effets de la foudre a toujours présenté de l'intérêt, et l'on s'en est occupé déjà à divers points de vue.

Ayant eu, dans différentes hautes ascensions dans les Alpes, l'occasion d'observer des portions de roches vitrifiées, dont la fusion ne pouvait vraisemblablement être attribuée

qu'à l'action de l'éclair, M. Brun en fit une étude attentive, et voici les résultats de ce travail :

Comme matériaux il a eu à sa disposition les fulgurites trouvées par MM. Thury et Wanner (de Genève), sur les sommets suivants : La Ruinette (3879^{m}), le Mont-Blanc de Seillon (3871^{m}), La Pointe L'Évêque (3738^{m}) : tous trois situés dans le massif de l'Otemma, en Valais.

Puis celles qu'il avait récoltées lui-même au Weissmis (4031^{m}), au Rympfischhorn (4203^{m}) et à la Pointe de Rosa Blanche (3348^{m}).

M. le prof. Favre possède un fort bel échantillon trouvé au Mont-Blanc, sur l'arête des Bosses. M. W. Maunoir en a rapporté un du sommet du Cervin (4484^{m}).

M. Charlet-Straton, de Chamounix, a aussi observé des globules vitrifiés de grandes dimensions, provenant de l'arête des Courtes, près de l'Aiguille Verte (chaîne du Mont-Blanc).

Toutes ces fulgurites se sont trouvées sur les rochers du sommet même de la montagne ou quelquefois, comme au Mont-Blanc de Seillon, sur l'arête, à quelques mètres au-dessous.

C'est tantôt une roche déjà brisée et fendue qui a été vitrifiée, tantôt une petite région d'un bloc énorme sans fissures.

Souvent on remarque une surface fondue dans une dépression du rocher, alors que des pointes aiguës, voisines de 2-3 mètres ont été épargnées.

Ce n'est pas toujours sur les arêtes vives de la roche qu'a lieu sa fusion par le coup de foudre, mais quelquefois sur le milieu de larges surfaces planes, comme on le voit au Rympfischhorn et au Mont-Blanc de Seillon.

L'apparence qu'offre la région fondue est assez variable. Tantôt ce sont de simples perles de $^{1}/_{5}$ de millimètre de diamètre environ, accolées et couvrant quelques centimètres carrés de la roche; tantôt des demi-sphères de plusieurs millim. de diamètre, vides à l'intérieur. Quelquefois on voit des traînées vitrifiées, sinueuses, longues de 10 à 12 centim., large de 1 à 1 $^{1}/_{2}$ et se réunissant en un centre commun, comme cela a été observé au Mont-Blanc de Seillon.

Sur l'arête de la même montagne, il se trouvait, au milieu

d'une surface plane d'un bloc de gneiss, une dépression circulaire de 8mm de diamètre, profonde de 1 centim., et à parois complètement vitrifiées.

A la Ruinette, un galet qui faisait saillie en dehors du *steinmann* [1] a été troué comme par un projectile de fusil, et les parois du trou ont été parfaitement fondues; cette forme de fulgurite aurait de l'analogie avec les tubes vitrifiés trouvés par M. le prof. Chaix dans les plaines du Hanovre.

Dans tous les cas l'épaisseur du verre n'est jamais bien grande $^1/_4$-1 millim. au plus, et la surface fondue atteint rarement de grandes dimensions. L'une des plus grandes observées se trouvait sur une pierre de la grosseur du poing, dont toutes les petites saillies de la surface avaient été vitrifiées, les portions en dépression ayant été épargnées.

Il s'en suit que le poids de la matière fondue n'excède guère gramme 0,1 à 0,5. Une fulgurite très belle de la Ruinette ne pesait que gramme 0,122.

Il ne semble pas que dans les cas observés la foudre ait brisé la roche, car dans tous les échantillons examinés sur place, les cassures de la pierre n'étaient que des fissures d'érosion, du reste MM. Thury et Wanner ont observé que certaines pierres des steinmann de la Ruinette et de la Pointe de l'Évêque avaient été fondues, mais non déplacées.

La masse vitrifiée a tous les caractères du verre résultant de la fusion du minéral sous-jacent. Elle est brillante, mamelonnée, bulleuse, à cassure conchoïdale, plus ou moins colorée et transparente. La couleur varie du noir foncé au blanc laiteux en passant par le brun, et dépend du minéral qui a été fondu. Les fulgurites au Rympfischhorn sont d'un beau noir, car la roche est riche en amphibole actinote, celles de la Ruinette sont brun pâle, la roche étant un gneiss chloriteux où le feldstpath prédomine.

La nature boursouflée de la fulgurite provient de ce que, au moment du coup de foudre, la pierre était humide. Par

[1] Le *steinmann* est une petite tourelle faite en pierres sèches, érigée par le premier ascensionniste pour marquer le sommet.

l'analyse on ne peut, il est vrai, trouver aucune trace d'eau dans la masse fondue, mais la substance brute en fournit assez pour expliquer le boursouflement du verre [1].

Examinée au microscope, la fulgurite présente outre les pores vides dus à la dilatation de la vapeur d'eau, un grand nombre d'inclusions solides sans formes bien définies et irrégulièrement réparties dans une masse vitreuse homogène Ces inclusions ne sont que des débris de minéraux arrachés et n'ayant pas eu le temps de fondre.

Étudiée à la lumière polarisée, cette masse n'est pas biréfringente (tandis que les inclusions le sont, quartz, feldspath, etc.), elle n'a donc pas le caractère du verre trempé.

Si l'on trempe une fulgurite dans l'acide fluorhydrique étendu, il se forme des figures de corrosion représentant exactement des lignes parallèles aux courbes de *niveau géographique* des petits mamelons.

La densité apparente (c'est-à-dire les pores compris) de la masse fondue est de 2,25.

Il était intéressant de faire une analyse chimique complète d'une fulgurite pour savoir si, dans l'acte de cette fusion instantanée, sous l'influence d'un courant électrique intense, il ne se passe pas une réaction chimique spéciale.

L'analyse fut faite en utilisant un échantillon du Mont Blanc de Seillon, sur gneiss d'Arolla (chlorite, oligoclase, orthose, quartz).

Elle a donné :

Silice	65,73
Alumine	19,59
Peroxyde de fer	5,57
Chaux	3,03
Magnésie	1,71
Alcalis (p. diff.)	(4,37)
	100,00

[1] Cette eau est répartie dans les leptoclases en proportion de 0,533 à 2 ‰ (voir *Écho des Alpes*, 1884 : Note sur l'érosion).

La couleur brunâtre du verre faisait penser que le fer devait être à l'état de peroxyde, ce que l'analyse vint confirmer. Il y a donc oxydation énergique du fer contenu dans la chlorite.

On voit aussi que le verre est à peu près un mélange d'oligoclase et de chlorite fondues. Il serait difficile de dire en quelles proportions.

Au bout d'un certain temps, la fulgurite pas plus que la roche qui l'avoisine, n'échappe à l'action érosive de l'atmosphère. Au Weissmies il s'est trouvé un verre dont la surface, étudiée au microscope, avait perdu son poli et son brillant, et présentait un grand nombre de ponctuations rapprochées et irrégulières; signe certain d'un commencement d'érosion.

Un autre échantillon récolté à la Ruinette était recouvert d'un enduit peu adhérent d'un minéral en fine poussière cristalline, très biréfringent, mais dont la nature n'a pu être déterminée. La fulgurite avait l'apparence fortement érodée, mais en grattant quelque peu, l'on mettait à nu sa surface polie et brillante.

Jusqu'à présent, on a trouvé des fulgurites sur neuf des hauts sommets de nos Alpes, et il n'est pas douteux que l'on en découvre encore sur d'autres, pour peu que l'attention soit attirée sur ce sujet.

Comme complément de la communication qui vient d'être faite, M. le prof. Chaix montre des fulgurites d'une toute autre nature, recueillies dans la plaine sablonneuse de la Sennerheide dans la Principauté de Lippe, lesquelles sont tout à fait analogues à celles qu'on trouve dans les déserts africains, en particulier dans le Sahara. Les coups de foudre sont en effet beaucoup plus fréquents qu'on ne le pense dans les grandes plaines et lorsqu'ils frappent une étendue de sable, ils y laissent un sillon plus ou moins long de sable vitrifié.

M. Ch. Soret communique quelques nouvelles recherches relatives à l'*État d'équilibre que prend, au point de vue de sa concentration, une dissolution saline primitivement homogène, dont deux parties sont portées à des températures différentes.*

M. Soret avait reconnu précédemment [1] que pour l'azotate

[1] *Archives*, 1879, II, 481; 1880, IV, 209.

de potasse, et les chlorures de sodium, de potassium et de lithium, la concentration de la solution tend à augmenter dans la partie refroidie, et à diminuer dans la partie chaude. Il a obtenu constamment le même résultat pour tous les sels qu'il a examinés depuis lors. Les chiffres ci-dessous donnent le poids de sel anhydre contenu dans 100 grammes de la dissolution. Pour les sels de cuivre seulement, on donne le poids du cuivre métallique contenu dans 100 grammes de la dissolution.

Iodure de potassium (56 jours).

Partie froide. F	Partie chaude. C	Différence. F—C	$\frac{F-C}{F}$
20,056	19,292	0,764	0,038
12,166	11,817	0,349	0,028

Bromure de potassium (55 jours).

Partie froide. F	Partie chaude. C	Différence. F—C	$\frac{F-C}{F}$
32,246	29,697	2,549	0,079
29,612	27,365	2,247	0,076
22,601	20,841	1,760	0,078

Azotate de soude (55 jours).

Partie froide. F	Partie chaude. C	Différence. F—C	$\frac{F-C}{F}$
37,661	33,781	3,880	0,103
31,025	27,766	3,259	0,105
18,051	17,135	0,916	0,053

Sulfate de soude (56 jours).

Partie froide. F	Partie chaude. C	Différence. F—C	$\frac{F-C}{F}$
6,057	4,986	1,071	0,215
3,806	3,251	0,555	0,171

Bichromate de potasse (56 jours).

Partie froide. F	Partie chaude. C	Différence. F—C	$\frac{F-C}{F}$
7,500	6,884	0,616	0,089
5,541	5,192	0,349	0,063
2,497	2,403	0,094	0,037

Azotate de cuivre (56 jours).

Partie froide. F	Partie chaude. C	Différence. F—C	$\frac{F-C}{F}$
8,243	7,872	0,371	0,047
5,257	5,010	0,247	0,049

Sulfate de cuivre (56 jours).

Partie froide. F	Partie chaude. C	Différence. F—C	$\frac{F-C}{F}$
7,646	6,114	1,532	0,200
4,437	3,594	0,843	0,190

Ces expériences ont été faites avec le même appareil que précédemment (voir le mémoire cité plus haut), la partie chaude était maintenue à 78°—80°, et la partie froide entre 15° et 18°.

On voit qu'il s'est toujours manifesté un transport de sel de la partie chaude à la partie froide, et dans beaucoup de cas la différence des deux concentrations au bout de 55 à 56 jours est pour un même sel à peu près proportionnelle à la concentration de la partie froide, ou ce qui revient sensiblement au même, à la concentration moyenne du liquide. Cette loi ne se vérifie pas pour le bichromate de potasse; peut-être ce sel a-t-il besoin d'un temps plus considérable pour atteindre son état d'équilibre. Il y a également pour l'azotate de soude une anomalie difficile à expliquer, étant données les précautions qui ont été prises pour rendre les expériences comparables entre elles.

M. Soret a fait de plus un assez grand nombre d'essais pour déterminer la marche du phénomène avec le temps. Une première série faite avec le même appareil donne les résultats suivants.

Sulfate de cuivre.

Durée de l'expérience.	Partie froide. F	Partie chaude. C	Différence. F—C	$\frac{F-C}{F}$
9 jours.	5,588	5,230	0,358	0,064
20 jours.	5,103	4,473	0,630	0,123
30 jours.	6,365	5,690	0,675	0,118
»	3,020	2,550	0,470	0,155

Une dernière série de 38 expériences, faite sur le même sel à une concentration uniforme de 5 % environ, avec un appareil disposé pour chauffer simultanément vingt tubes à la fois, a donné des résultats toujours dans le même sens et du même ordre de grandeur. Malheureusement par suite d'un défaut de construction de l'appareil, les tubes n'étaient probablement pas chauffés également, et les résultats obtenus ne sont pas assez concordants pour ajouter grand chose aux chiffres ci-dessus. Le seul point à mentionner, c'est que, bien que quelques-unes des expériences aient été prolongées pendant 178 jours, on n'a jamais obtenu de valeur de $\frac{F-C}{F}$ supérieure à 0,210. On peut donc admettre que dans les deux expériences rapportées plus haut, le sulfate de cuivre était sensiblement arrivé à son état d'équilibre au bout de 56 jours.

M. P. de Loriol résume la seconde partie de son *Catalogue raisonné des Échinodermes de l'île Maurice*, comprenant les Stellérides.

L'étude des Stellérides, envoyés de l'île Maurice par M. de Robillard, n'a pas donné des résultats moins intéressants que celle des Échinides, au sujet desquels l'auteur a donné, l'année dernière, quelques détails à la Société.

Le nombre des espèces venues à sa connaissance s'élève à 34; nombre relativement considérable, car M. de Robillard, dans ses recherches, n'emploie pas la drague; le petit nombre d'espèces des grands fonds qu'il a pu se procurer ont été amenées par les lignes des pêcheurs. Celles qui ont été envoyées ne représentent guère que les espèces littorales. Sur ces 34 espèces de l'île Maurice, il y en a 8 qui n'étaient pas encore connues; parmi les 26 autres, 6, à sa connaissance du moins, n'ont pas encore été mentionnées dans la faune de cette île. Quatorze espèces de Maurice se retrouvent dans la mer Rouge, à Mozambique, ou dans les régions voisines, et 10 dans l'Archipel indien. Quatre espèces seulement seraient communes avec l'Australie, mais il se peut fort bien qu'il y en ait encore quelques autres. Six espèces, indépendamment des espèces nouvelles, n'ont pas été rencontrées jusqu'ici, en dehors de l'île Maurice; ce sont :

Valvaster striatus, Perrier.
Linckia marmorata, Michelin.
Leiaster Leachii, Gray.
Ferdina flavescens, Gray.
Pentaceros Grayi, J. Bell.
Astropecten mauritianus, Gray.

Par contre, cinq espèces, citées par les auteurs, n'ont pas été envoyées par M. de Robillard.

Il est probable aussi que quelques espèces citées à Madagascar et à Mozambique, finiront par être retrouvées à Maurice. Cependant les recherches de M. de Robillard ont été activement poursuivies depuis plusieurs années, et il y a assez longtemps, d'après ce qu'il écrit, qu'il n'a rencontré aucune espèce distincte de celles qu'il a envoyées. Lorsque les dragages pourront être exécutés, les découvertes ne manqueront certainement pas. Une preuve nouvelle vient d'en être fournie. Il y a peu de semaines on a recueilli à l'île Maurice un exemplaire du *Cœlopleurus Maillardi*, qui s'est trouvé fixé à une ligne de pêche descendue à 80 brasses; cet oursin, très intéressant, n'est connu que par un seul échantillon que M. Maillard s'était procuré de la même manière à l'île de la Réunion.

Un certain nombre de Stellérides paraissent être particulièrement abondants à Maurice. Ainsi :

L'*Asterias calamaria*, espèce appartenant au type de l'*Ast. tenuispina* de la Méditerranée. Elle se retrouve à la Nouvelle-Zélande et en Australie.

L'*Echinaster purpureus*, qui est aussi très voisin d'un type fort répandu dans la Méditerranée, l'*Echinaster sepositus*.

Il existe encore dans la mer Rouge et aux Philippines.

Le *Mithrodia clavigera*, qui parvient à Maurice à une très grande taille, et se montre avec quatre et six bras, au lieu de cinq, nombre normal.

Le *Linckia multifora*, très fréquent et, très souvent, à l'état de « comète » avec un bras long et épais, et les quatre autres fort petits ou rudimentaires.

Viennent ensuite, parmi les espèces les plus fréquentes :

L'*Ophidiaster cylindricus* qui, en dehors de Maurice, n'a guère été rencontré ailleurs qu'aux îles Viti.

Le *Scytaster variolatus*, non moins abondant dans l'Archipel Indien qu'à Maurice; il a, normalement, cinq bras, mais on le trouve avec quatre, six, et même sept bras.

Le *Culcita Schmideliana*, qui varie quant au revêtement dermal de sa face dorsale, tantôt simplement finement granuleuse, tantôt armée de nombreux piquants coniques.

L'*Archaster angulatus*, enfin, qui était regardé comme spécial à Maurice, où il est fort commun, mais qui, d'après M. Perrier, se retrouve aussi en Australie.

Les *Pentaceros* sont représentés à Maurice par trois espèces de grande taille, très épineuses, très ornées, dont deux sont nouvelles.

Par contre les *Pentagonaster* et les *Goniodiscus* ne comptent que de rares représentants.

M. de Loriol mentionne encore le *Brisingaster Robillardi*, espèce nouvelle, très curieuse, à bras nombreux et très grêles, type d'un nouveau genre de la famille des Brisingidées, qui en compte déjà plusieurs, bien qu'elle ne soit connue que depuis peu d'années.

M. le prof. H. Fol fait part à la Société d'un télégramme venu d'Australie et publié par le journal anglais *Nature*, d'après lequel l'ornithorynque est réellement ovipare, bien que ce soit incontestablement un mammifère. L'auteur du télégramme, est M. Caldwell, élève de l'Université de Cambridge, et dont le nom est déjà connu des zoologistes.

M. le prof. Fol présente ensuite à la Société la 1re livraison d'un ouvrage dont il a entrepris la publication en langue allemande, et qui a pour titre : *Traité d'anatomie comparée microscopique*[1]. Ce livre est destiné à combler une vaste lacune qui existe dans la bibliographie des sciences zoologiques. Il comprendra l'étude des tissus animaux au point de vue de leur formation et de leur structure comparée dans tout le règne animal, ainsi que l'anatomie des organes des

[1] *Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie, mit Einschluss der vergleichenden Histologie und Histogenie*, von Dr Hermann Fol, Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann. 1884, in-8°.

sens et du système nerveux, celle des animaux unicellulaires, champ qui se trouve à la limite entre l'histologie et l'anatomie comparée et qui a été trop négligé jusqu'à ce jour. L'anatomie microscopique est l'objet de la plupart des travaux originaux qui se sont publiés en zoologie dans ces 20 dernières années. Néanmoins personne n'avait entrepris d'élaborer ce matériel énorme pour le présenter sous une forme concise et facilement assimilable. C'est ce travail considérable que M. Fol a eu le courage d'entreprendre, et dont il présente aujourd'hui une 1re livraison de 210 pages, avec 84 gravures, contenant la partie technique. La 2me livraison traitera la cellule et les animaux unicellulaires, la troisième, l'ectoderme et le système nerveux, la quatrième, l'entoderme et ses dérivés.

M. le prof. Schiff a recherché si quelques animaux possèdent la même propriété que l'homme relativement à *la production de sucre au contact de la salive.* Il l'a retrouvée en effet comme chez l'homme chez quatre espèces de singes de l'ancien monde, et cela même chez des petits de six semaines

Séance du 4 décembre.

E. Wartmann. Polyrhéolyseur. — C. Soret. Dispositif pour maintenir constant un faible écoulement d'eau. — C. Soret. Régulateur de température. — D. Colladon. Appareils de sauvetage. — E. Gautier. Comètes récentes. — E. Gautier. Quantité d'eau tombée à Genève pendant l'année météorologique 1884. — Fol. Pattes de mouches. — L. Soret. Couleur de l'eau. — Fatio. Captures de chasse intéressantes.

M. le prof. Wartmann présente sous le nom de *polyrhéolyseur*, un modèle perfectionné de l'appareil qu'il avait mis sous les yeux de la Société en 1877. Le nouvel instrument est à ponts multiples, qui permettent de produire dans un circuit des différences périodiques de potentiel. Il est surtout destiné à une mesure exacte de l'intensité des courants dérivés, et par conséquent des forces électromotrices. On affranchit cette mesure des perturbations causées dans l'inten-

sité du courant de la pile par les positions successives du pont mobile, en produisant à la fois deux dérivations rectangulaires au sein de deux circuits de résistance quelconque, mais la même pour chacun [1].

M. Ch. Soret montre une disposition très simple pour obtenir un faible courant d'eau qui reste à peu près constant aussi longtemps qu'on le désire. On sait qu'avec les robinets ordinairement employés l'écoulement de l'eau diminue très rapidement et s'arrête même au bout de quelques heures. Cet inconvénient disparaît avec la disposition de la fig. 1.

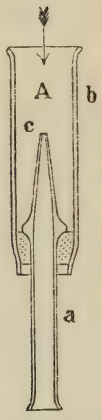


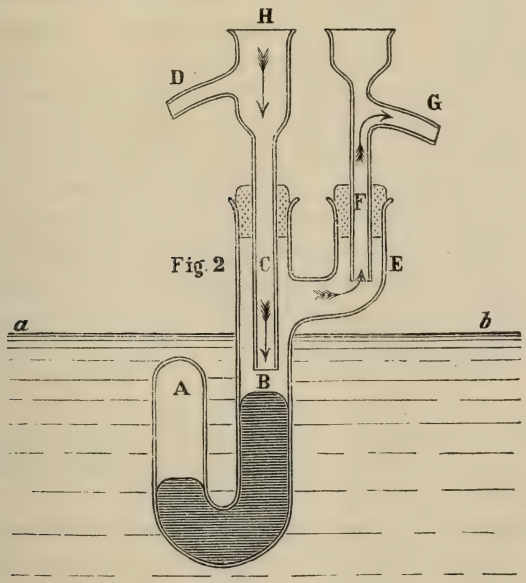
Fig. 1.

L'eau est amenée dans le tube *b* par l'ouverture A, et passe de là dans le tube *a* par une pointe effilée dont l'ouverture *c* est choisie en vue du débit dont on a besoin. L'eau est ainsi puisée au milieu du tube qui l'amène, les particules solides se déposent en grande partie dans l'espace compris entre la pointe *c* et le tube *b*, celles qui pénètrent dans *a* sont entraînées avec une très grande vitesse dans le conduit qui s'élargit immédiatement et où elles ne peuvent s'arrêter. Ce petit

[1] Voir le mémoire publié sur ce sujet par M. Wartmann. *Archives*, 1885, t. XIII, p. 52.

appareil a fonctionné pendant trois mois de suite sans que le courant ait varié d'une façon appréciable. Il n'a cessé de fonctionner que par suite de l'arrivée accidentelle d'un corps solide volumineux qui aurait obstrué également tout autre robinet de même débit.

M. Ch. Soret montre aussi un régulateur de température qu'il a imaginé en collaboration avec M. Th. Lullin. Cet appareil est surtout applicable lorsque la température que l'on veut maintenir constante est inférieure à celle qui se produirait sous l'influence du milieu ambiant, et doit par conséquent être obtenue à l'aide d'une cause de refroidissement, telle qu'un courant d'eau froide. Un tube en U, fig. 2, dont la



plus courte branche A est fermée à son extrémité, est plongé jusqu'en *ab* dans le réservoir d'eau dont on veut maintenir la température. La partie inférieure contient du mercure qui emprisonne en A une certaine quantité d'air, ou, si l'on veut plus de précision, quelques gouttes d'un liquide volatil convenable. Dans la plus longue branche, et dans la tubulure

latérale E, sont fixés par des bouchons deux tubes à entonnoir C et F qui portent chacun un déversoir D et G. Le tube C est enfoncé plus ou moins de manière à affleurer à la surface du mercure, à la température qui doit être maintenue constante; le tube F est ensuite réglé de manière que le déversoir G soit de 1 à 2 cent. plus bas que le déversoir D. On fait enfin arriver un courant d'eau de volume convenable dans l'entonnoir H; on s'arrange de manière que l'eau qui s'écoule par D tombe dans le réservoir dont on veut maintenir la température, et que celle qui s'écoule par G soit emmenée directement à l'égout. Dans ces conditions, si la température s'élève, le mercure vient obstruer le tube C, et, en raison de la faible différence de pression que l'on a établie de part et d'autre, force l'eau à passer par le déversoir D dans le réservoir qu'elle refroidit ; si au contraire la température s'abaisse le mercure descend en B, et l'eau peut s'écouler suivant le trajet des flèches vers le déversoir inférieur G, n'empêchant plus le réservoir de se réchauffer. En employant une solution convenable d'ammoniaque dans la branche A, on maintient aisément à un $^1/_2$ degré près une température comprise entre 12 $^1/_2$ et 20 degrés par exemple avec un courant d'eau à dix degrés. Ce régulateur fonctionne également bien à des températures plus élevées, mais dans ce cas il est généralement plus simple et plus économique de se servir des régulateurs à gaz habituels.

M. Colladon montre des appareils de sauvetage de son invention, qui ont l'avantage de pouvoir être lancés à de grandes distances et dirigés vers des points donnés. Ils sont appliquables aux incendies, à la navigation, etc.

Les appareils actuellement employés pour le sauvetage des personnes réfugiées aux étages supérieurs des hauts bâtiments, sont assez coûteux, comme les grandes échelles mécaniques et ils ne peuvent être employés que dans des circonstances spéciales. Chaque année on enregistre des sinistres de personnes, qui, réfugiées aux étages supérieurs de hautes maisons incendiées, sont réduites à l'alternative de se précipiter sur le sol, ou d'être brûlées vives.

L'appareil, de M. Colladon, composé d'une bobine de corde

mince, logée dans un étui de carton pourvu d'ailettes d'une forme spéciale, peut être introduit dans le canon d'un fusil à vent de 25 à 35 millimètres de diamètre et dirigé sur une fenêtre ou un balcon des plus hautes maisons; la bobine instantanément déroulée peut servir à hisser une corde à nœuds, une échelle de corde, etc.

On se sert, depuis quelques années aux États-Unis, de grosses grenades en verre, ou en poterie, contenant une liqueur extinctive de l'invention de M. Harden, pour être lancées dans un local incendié. Le point important serait de pouvoir diriger à distance ces extincteurs. L'appareil de M. Colladon en donne le moyen.

Dans la navigation maritime, il est souvent désirable de pouvoir lancer à une grande distance des bouées de sauvetage dans des directions déterminées. M. Colladon montre un appareil disposé dans ce but et qui est pourvu d'une corde très facile à dérouler pour être passée autour du corps d'un, ou de deux nageurs, le volume de l'appareil plein d'air étant suffisant pour les soutenir sur l'eau, tandis que leurs bras et leurs mains restent libres. — M. Colladon explique comment ces bouées peuvent devenir visibles pendant la nuit. Elles sont rendues dirigeables par des ailettes qui en se pliant permettent de les introduire dans un tube cylindrique d'un diamètre convenable. Pour les lancer on peut se servir d'air comprimé, de vapeur sous forte pression, ou même d'un puissant ressort.

M. E. Gautier énumère les comètes aperçues par les astronomes depuis dix-huit mois. Ce sont :

1° La comète découverte par M. Brooks le 1er sept. 1883 et qui s'est trouvée être un retour de la comète de Pons, vue par ce dernier à Marseille en 1812 et dont la période avait été fixée par Encke à une durée de 70 $^2/_3$ ans. Elle a été observée 23 fois à Genève par M. Kammermann.

2° Une comète découverte près de Melbourne par M. Ross le 7 janvier 1884, qui n'a pas été visible dans nos latitudes.

3° Une comète découverte à Nashville, Tennessee, par M. Barnard, le 16 juillet, n'a pas été non plus vue à Genève pour cause de position trop australe.

4° Une comète découverte par M. Max Wolf, à Heidelberg, le 17 septembre, à laquelle les observations ont assigné une période d'environ 7 ans. Elle est encore en vue pour nos régions et 19 positions obtenues à Genève ont été envoyées aux *Astr. Nachr.*

M. Gautier donne aussi le résultat des observations de chute de pluie pendant l'année météorologique se terminant le 30 nov. 1884. Le total de l'eau de pluie ou de neige mesurée durant cette période à l'Observatoire de Genève s'élève à 540^{mm},8, justifiant l'impression générale d'année très sèche, assignée à cette période. Depuis 1826, une seule année, 1832, a présenté une chute d'eau inférieure, savoir 535^{mm},5. L'année la plus humide de la série a été 1872, avec 1086^{mm},7. L'ensemble des 59 années d'observations fournit comme moyenne annuelle 827^{mm},8.

M. H. Fol rend compte à la Société des résultats de discussions récentes sur la structure et la physiologie des pattes des insectes. Tuffen West et Simmermacher ont étudié des pattes munies de poils terminés par des cupules comme ceux des Dyticides et croient à une succion de la part de ces nombreuses petites ventouses. Dahl et Dewitz ont étudié des insectes pour lesquels la théorie de la succion est inadmissible; la patte appliquée laisse suinter une petite quantité d'un liquide que Dahl tient pour du sang, tandis que Dewitz le considère avec raison comme de nature huileuse. Dans les cas de pattes lisses, ce liquide peut être plus ou moins visqueux; chez les mouches, les nombreux poils qui garnissent la surface d'application doivent produire une forte adhésion capillaire, pour peu qu'ils soient humectés et le liquide doit être huileux, puisqu'il ne sèche pas et ne colle pas la patte lorsqu'elle reste longtemps de suite appliquée au même endroit.

M. J.-L. Soret offre à la Société un exemplaire du mémoire qu'il a inséré dernièrement au *Journal de physique* sur la *couleur de l'eau.*

M. Fatio signale à la Société trois intéressantes captures faites dans les environs, durant la dernière saison de chasse. — M. R. de M. a envoyé à l'empaillage à Genève une belle

femelle du Chat sauvage (*Felis Catus*) et une curieuse variété grisâtre du Lièvre commun (*Lepus timidus*) qu'il a tués, vers le milieu de novembre, dans les forêts de Thierrens, au canton de Vaud. Un autre chasseur, M. R. a tué, le même mois à Onex, non loin de notre ville, un jeune individu de la Petite outarde (*Otis tetrax*).

A ce propos, il fait remarquer que le lièvre de Thierrens, d'un gris blond très pâle, n'a rien de commun avec le lièvre variable de nos Alpes (*Lepus variabilis*) qui devient blanc en hiver, mais qui n'habite pas les régions jurassiques. Les dimensions comparées des pattes et des oreilles, ainsi que la présence de la tache noire sur la queue, suffisent à démontrer que la livrée anormale en question ne doit être attribuée qu'à une tendance intéressante vers un albinisme accidentel du lièvre roux ordinaire. Cette jeune femelle, pesant au plus six livres, et M. R. de M. disant avoir tué, à la même époque et dans la même localité, un second lièvre de même couleur, beaucoup plus petit, il semblerait qu'il y ait eu deux portées de cette même curieuse variété. — Quant à l'outarde, M. Fatio fait observer que le sujet jeune de M. R. n'est pas le seul qui ait été tué cet automne dans nos parages; un premier avait été tiré en septembre, à Prévessin, et un second, en octobre, à Bellerive. On tue, presque chaque année, quelques individus de cette espèce, plutôt méridionale, égarés dans nos contrées. Les mâles adultes sont, chez nous, beaucoup plus rares que les femelles ou les jeunes et paraissent se livrer bien moins que ces derniers à de semblables pérégrinations aventureuses. Le seul mâle adulte capturé dans le canton, à la connaissance de M. Fatio, aurait été tué, avec deux jeunes, par M. L. en 1870, sur une bande de sept individus.

Séance du 18 décembre

E. Gautier. Caractère météorologique de l'année 1883 à Bâle. — A. Humbert L'ornithorynque. — Prof. Chaix. Volume d'eau de l'Arve.

M. E. Gautier, en rendant compte, le 4 décembre, de la quantité d'eau de pluie tombée à Genève en 1884, année de grande sécheresse, succédant à 9 années consécutives humi-

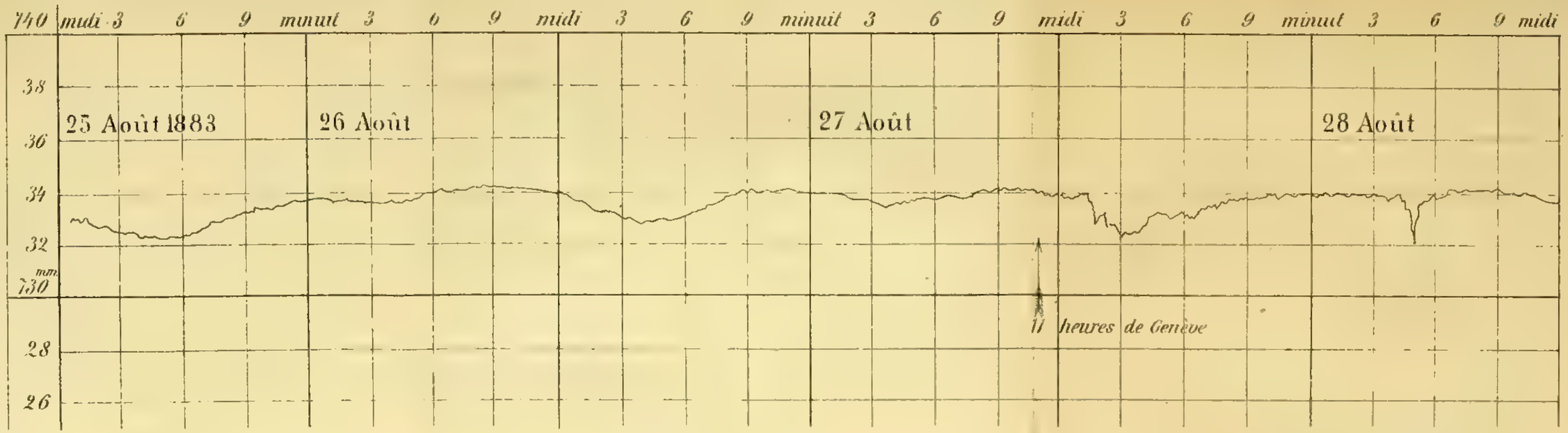
des ou très humides, ne prévoyait pas qu'à Bâle, à une distance bien rapprochée de nous, l'année 1883 figurait comme l'année la plus sèche de celles qui y ont été étudiées depuis 20 ans. Pendant qu'à Genève, on recevait 896^{mm},4 d'eau, il n'en tombait que 594^{mm},5 [1] à Bâle, où la moyenne annuelle déduite de ces 20 années d'observations est de 837^{mm},6. Cette disparate entre deux lieux d'observations aussi peu distants, inspire une méfiance légitime relativement aux tentatives faites pour rapprocher les périodes météorologiques de celle des taches solaires.

Le renseignement qui précède résulte d'un résumé météorologique rédigé par M. Alb. Riggenbach et qui contient le récit d'une observation peut-être unique dans les annales de la météorologie. Le 21 juin 1883, à 11 heures et demie, pendant que M. Riggenbach et ses élèves étaient occupés à regarder les taches du soleil, un nuage de grêle est venu s'interposer, et il leur a été possible de discerner nettement, au moyen du réfracteur de 7 pouces dont est doté l'Observatoire de Bâle, des grêlons traversant avec une grande rapidité le disque solaire.

M. A. Humbert complète ce que M. Fol avait dit dans la séance du 20 novembre sur les découvertes récentes relatives au mode de reproduction de l'ornithorynque.

M. le prof. Chaix, curieux de constater l'effet de la sécheresse prolongée que nous traversons sur le volume d'eau de la rivière d'Arve, a mesuré ce jour même la section mouillée de cette rivière au Pont de Bois. Il l'a trouvé de 39^{m} seulement au lieu de 81^{m} qui est la moyenne. Toutefois ce chiffre n'indique pas la vraie réduction du volume de l'eau parce qu'un banc de gravier voisin du pont a disparu depuis les premières mesures de M. Chaix et que la vitesse de l'eau doit être plus grande qu'elle n'était. M. Chaix, qui ne donne cette observation que comme une première approximation, espère pouvoir sous peu faire un jaugeage exact de l'Arve.

[1] L'année météorologique coïncide à Bâle avec l'année civile.



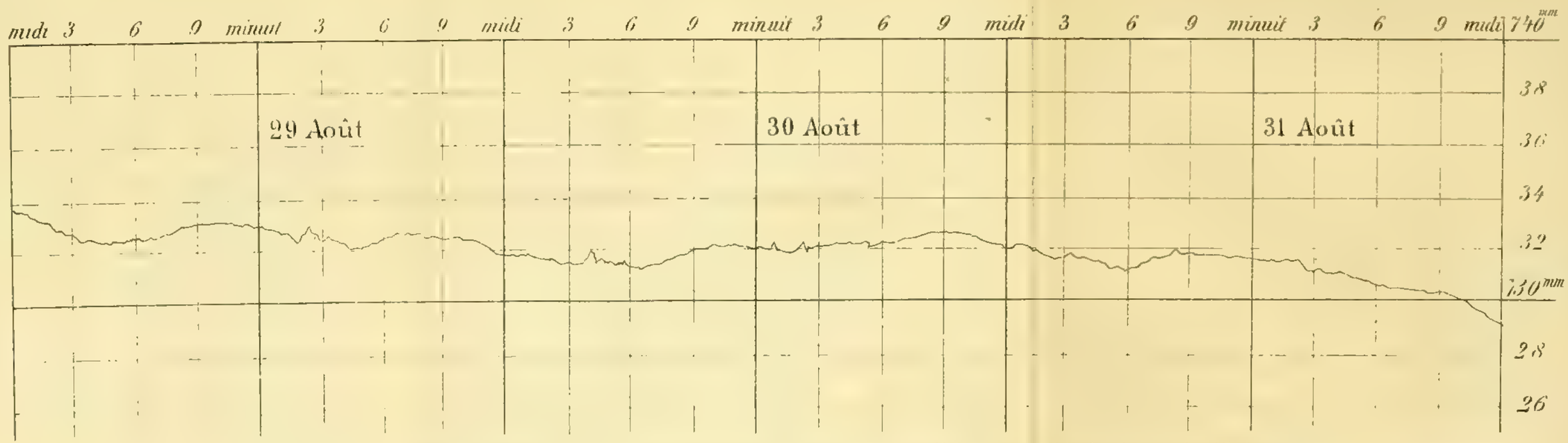


Diagramme obtenu à Séchron (Genève) par un baromètre enregistreur (Redier) lors de l'éruption de l'île Krakatoa, le 27 Août 1883.

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

II. — 1885

GENÈVE
BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

LAUSANNE
GEORGES BRIDEL
Place de la Louve, 1.

PARIS
G. MASSON
Boulevard St-Germain, 120.

Dépôt pour l'ALLEMAGNE, H. GEORG, à BALE

1886

California Academy of Sciences

Presented by Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève.

November 13, 1907.

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

Genève. — Imprimerie Schuchardt

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

II. — 1885

GENÈVE
BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

LAUSANNE
GEORGES BRIDEL
Place de la Louve, 1.

PARIS
G. MASSON
Boulevard St-Germain, 120.

Dépôt pour l'ALLEMAGNE, H. GEORG, à BALE

1886

Extrait des *Archives des sciences physiques et naturelles.*
Années 1885, tomes XIII, XIV et XV.

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

Année 1885.

Présidence de M. Arthur Achard.

Séance du 8 janvier 1885.

Niemiec. Anatomie comparée des ventouses dans le règne animal. — J.-L. Soret. Sur le diapason. — J.-L. Soret. Phénomènes de polarisation dans les couronnes antisolaires. — E. Gautier. Comète d'Encke.

Au nom de M. le Dr Jean Niemiec, M. le prof. Fol présente un travail *sur la structure des ventouses des animaux* et fait circuler les 5 planches dont ce mémoire est accompagné. Il donne le résumé suivant des résultats des recherches de M. Niemiec :

Les ventouses qu'on rencontre dans le règne animal offrent entre elles une certaine analogie, en rapport avec les conditions mécaniques que doit remplir leur fonctionnement. Cette analogie se manifeste surtout dans les muscles dilatateurs de la chambre acétabulaire, qui, à peu d'exceptions

près, sont disposés perpendiculairement à la surface de succion.

La forme la plus primitive de cet organe se trouve chez les larves des grenouilles. Au-dessous des arcs viscéraux, les cellules épithéliales s'allongent et prennent une disposition radiaire autour d'un point, le centre idéal de la cavité acétabulaire. Entourées par d'autres cellules ectodermiques de l'aspect ordinaire, elles forment deux proéminences qui sont solides à l'état normal, et creuses à l'état d'activité fonctionnelle.

On retrouve les éléments dilatateurs disposés radiairement chez les Échinodermes, les Helminthes, les Mollusques et, jusqu'à un certain point, aussi chez les Poissons. Mais en quittant ces larves des Anoures, nous voyons la ventouse se perfectionner : aux éléments dilatateurs s'ajoutent des éléments antagonistes, c'est-à-dire des muscles compresseurs de la cavité acétabulaire. Les différences dans les rapports qui existent dans la disposition de ces deux systèmes d'agents donnent aux ventouses du règne animal une grande diversité. Il s'y ajoute de plus des éléments squelettaires qui jouent des rôles divers dans le fonctionnement de l'appareil.

Chez les Échinodermes, existe dans le disque un squelette calcaire interne, consistant en plaques disposées en forme de rosette. Les fibres longitudinales s'attachent au centre de cette rosette et, par leur contraction, les font basculer et produire un vide. Ce mécanisme ressemble sous certains rapports à celui du disque ventral du *Lepadogaster*. M. Niemiec a trouvé des états de transition entre les ventouses ambulacraires des Astérides, dont la plupart ne possèdent pas de squelette, et celles des Échinides où les produits calcaires atteignent un haut développement. De même, les ambulacres des Irréguliers, où ces organes ont modifié leur structure interne et leur rôle physiologique, ont des formes dérivées de ceux des Échinides réguliers. D'après M. Niemiec, ce sont les ambulacres des Astérides qu'il faudrait considérer comme les formes primitives.

Les ventouses dans le groupe des Helminthes offrent une grande analogie de structure, mais l'homologie de ces organes est très difficile à établir.

Chez les Mollusques, M. Niemiec a étudié les ventouses des Ptéropodes, Hétéropodes et les Céphalopodes. L'étude des deux premiers types n'avait pas encore été faite.

L'on sait déjà que les bras de certains Décapodes de l'époque actuelle sont munis de crochets. D'après M. Niemiec, il existe une série de formes de passage entre les ventouses exclusivement charnues des Octopodes et les crochets de ces Décapodes, de sorte qu'il faut considérer les crochets comme des formes dérivées des ventouses. Les données paléontologiques semblent être en opposition avec cette théorie; mais le fait que l'anatomie comparée de ces deux ordres d'organes est en harmonie complète avec les *causæ efficientes* du transformisme, démontre la justesse de cette théorie. D'autre part, comme il est démontré que certains genres de Céphalopodes fossiles portaient sur leurs bras des ventouses, on peut admettre que la transformation de ces organes en crochets s'est opérée chez les types les plus anciens et que les deux formes d'appareils ont été transmises ensuite par hérédité aux Céphalopodes actuellement vivants.

La transformation s'opérerait de la manière suivante :

L'origine de la ventouse des Céphalopodes serait une papille dermique. Dans le cours du développement phylogénique, cette papille entraînerait la musculature à son service et deviendrait un organe compliqué de succion. L'épithélium du bord d'application se garnirait de petites dents destinées à empêcher le glissement sur les corps lisses. Chez les Décapodes, les cellules épithéliales de la chambre acétabulaire sécrètent en outre une masse cornée en forme de capsule, destinée à résister à la pression du milieu ambiant. Cette capsule porte à son bord supérieur des dents de longueurs égales et régulièrement placées.

Comme conséquence de la traction unilatérale que l'animal exerce sur la proie saisie, certaines dents étant appelées à un service plus grand, ont dû se développer plus que les autres; ces dernières deviennent rudimentaires et ne tardent pas à disparaître complètement. Parmi les dents utiles, celle du milieu a dépassé toutes les autres et s'est enfin transformée en un crochet, comparable aux griffes d'un chat; c'est un excellent organe de préhension.

M. Niemiec montre encore de quelle manière les muscles dilatateurs et compresseurs de la ventouse se mettent au service du crochet, pour le cacher dans un repli tégumentaire ou l'en ressortir.

Le disque dorsal de l'*Echineis* est une nageoire dorsale transformée. Il se constitue de lames osseuses disposées en deux rangées. Il y a alternance entre des palettes dentées et des lames à bord lisse. Deux systèmes musculaires spéciaux servent à redresser les lames qui sont autrement appliquées les unes contre les autres, comme des planchettes d'une jalousie fermée. C'est ainsi que le vide est produit au moment où les dents pénètrent dans le tégument du poisson contre lequel le rémora s'attache.

Quant au disque ventral des Discoboles, il se compose de nageoires pectorales et ventrales modifiées et constituant un rebord autour d'un disque acétabulaire proprement dit. Il est difficile, d'après les recherches anatomiques, de tirer des conclusions précises quant à l'origine de ce disque. Il contient deux lames osseuses qui basculent de la même manière que les plaques calcaires de la rosette des Échinéides. L'appareil entier est d'une grande complication en ce qui concerne le squelette et la musculature. De l'anatomie détaillée qu'il en a faite, M. Niemiec tire des conclusions quant au fonctionnement de cet organe.

M. J.-L. Soret lit une note *sur le diapason* qui est reproduite in extenso dans les *Archives* [1].

Gloires antisolaires. — M. le prof. J.-L. Soret qui avait précédemment entretenu la Société des phénomènes de polarisation que présentent les gloires antisolaires (séance du 3 avril 1884), communique les résultats de deux nouvelles observations faites sur le mont Salève les 3 et 4 janvier. Il a vu autour de son ombre sur les nuages, qui étaient assez rapprochés de lui, une gloire composée de deux anneaux concentriques rougeâtres dont le plus grand avait à peu près 9 degrés de diamètre angulaire.

La polarisation observée a présenté les mêmes alternatives

[1] *Archives des sciences phys. et nat.*, 1885, tome XIII, p. 47.

que M. Soret avait précédemment signalées. Il a remarqué que le cercle neutre coïncidait avec l'intervalle des deux anneaux rouges : les franges au polariscope Savart étaient très visibles (comme par réfraction) sur le cercle rouge extérieur; elles étaient un peu moins marquées, et en sens inverse, sur le cercle rouge intérieur.—Le second cercle neutre a paru allongé dans le sens vertical, le diamètre horizontal étant approximativement de 25° et le $^1/_2$ diamètre vertical de 20° environ.

Couronne solaire. — M. Soret ajoute que la couronne solaire dont on a souvent parlé dernièrement, était bien visible sur le Salève les 3 et 4 janvier. La partie centrale était d'un blanc bleuâtre très éclatant, entourée d'un anneau large et irrégulier de teinte cuivrée. — L'intensité de cette lueur cuivrée était assez grande pour que la neige qui couvrait le sol fût nettement colorée en rose, dans les points d'où, tout en étant à l'ombre des rayons solaires directs, on pouvait encore voir cette couronne.

M. Émile Gautier annonce le retour de la *comète d'Encke*, constaté à Arcetri (Florence) et à Strasbourg, et venant pour la 20me fois répondre aux calculs des astronomes. La dernière éphéméride, calculée par M. Backlund, répond, à deux ou trois secondes près, aux positions observées, et a grandement facilité la recherche du petit astre, très difficile à voir jusqu'à présent. On sait que cette comète, découverte en 1819 par Pons, a été trouvée par Encke avoir une période d'environ trois années et un tiers. Elle a dès lors été appelée comète d'Encke par tous les auteurs, du nom du grand astronome qui seul a continué à l'appeler comète de Pons. Elle a donné lieu à des calculs intéressants, relatifs à ses perturbations et à l'existence d'un éther résistant, présumé dans l'espace, auquel les astronomes ont dû avoir recours pour expliquer les diminutions successives de sa période [1].

[1] Nous apprenons que le lendemain de la séance, dans la soirée du 9 janvier, grâce à l'excellent équatorial Plantamour, une observation a pu être faite à Genève de cette comète, malgré l'extrême faiblesse de son éclat. (*Réd.*)

Séance du 22 janvier.

P. Chaix. Rapport annuel.

M. le prof. Chaix, président sortant de charge, lit son rapport sur la marche de la Société pendant l'année 1884.

Séance du 5 février.

H. Fol. Travail de M. Niémiec sur le système nerveux des Cestodes.— H. Fol et P.-L. Dunant. Effet d'un repos prolongé ou d'un filtrage par la porcelaine sur la pureté de l'eau. — H. Fol. Recueil zoologique suisse. — A. de Candolle, P. Chaix. Analyse de divers travaux.

M. Niemiec vient de terminer un travail *sur le système nerveux des Ténias* que M. le prof. H. Fol présente à la Société.

Le système nerveux des Cestodes consiste, comme le démontrent les recherches relativement récentes, en deux faisceaux latéraux qui traversent toute la chaîne de proglottides et dont les renflements terminaux dans le scolex sont réunis par une commissure.

Il y a bientôt cinquante ans que Blanchard a signalé une complexité plus grande du système nerveux des Ténias qu'on ne l'a cru, d'après les recherches les plus récentes, mais ses belles découvertes ont été contestées jusqu'à nos jours. Les dernières données bibliographiques provenant de Nitsche, Schneider, Steudener, Blumberg, Moniez, font déjà pressentir le fait qu'il y a encore d'autres branches nerveuses que les longues chaînes latérales et la commissure réunissant les deux ganglions du scolex. Mais comme ces données sont fragmentaires et s'appliquent à des espèces distinctes, il était impossible, dans une étude renouvelée, de trouver à quel point elles pouvaient s'accorder ou se contredire, de séparer celles qui méritent confiance de celles qui sont controuvées. Les observations de M. Niemiec lui ont permis d'élucider ces différents points, d'assigner aux faits aperçus par d'autres leur

véritable place et de constater plusieurs faits importants, inconnus jusqu'à présent.

Les recherches de M. Niemiec ont porté sur les quatre espèces suivantes de Ténias, à savoir : *cœnurus*, *elliptica*, *serrata* et *mediocanellata*. Elles ont été faites par la méthode des coupes, exécutées par séries, à l'épaisseur moyenne de 1 millimètre, et cela dans deux, trois et même quatre directions différentes pour un même objet. Elles ont été suivies d'une reconstruction faite sur les dessins.

Nous résumons brièvement les résultats de ce travail :

Immédiatement au-dessous de l'angle interne des crochets du rostre se trouve un anneau nerveux qui envoie supérieurement une série de rameaux à la musculature des crochets. Inférieurement il part de ce même anneau huit nerfs. Le point de départ de chacun de ces derniers présente un léger renflement à cellules ganglionnaires ; on pourrait donc le considérer comme un petit ganglion.

Des huit nerfs descendants, il y en a de chaque côté deux qui aboutissent à l'un des ganglions principaux du scolex.

La commissure qui relie ces ganglions principaux présente à son milieu un renflement considérable que je nommerai le ganglion central. La commissure portera le nom de commissure principale. Du ganglion central partent, perpendiculairement à la commissure principale, deux autres commissures qui se bifurquent et aboutissent chacune à une paire de ganglions secondaires. Ces derniers se relient d'autre part, chacun à l'une des quatre branches descendantes qui restent, si l'on fait abstraction de celles qui se rendent aux ganglions principaux.

La commissure, bifurquée à chaque extrémité, qui relie ces quatre ganglions portera pour nous le nom de commissure transversale.

Les quatre nerfs des ganglions secondaires se continuent par le bas jusque dans la région où les proglottides sont en voie de formation, et probablement au delà jusque dans la chaîne toute formée; mais ici ils se sont soustraits aux recherches de M. Niemiec.

Chacun des ganglions principaux envoie en arrière trois nerfs, dont un médian plus fort et deux latéraux plus minces.

Ces six nerfs s'étendent à toute la chaîne des proglottides. Dans la région située en arrière du scolex, s'ajoute à ces six sections transversales celles des quatre nerfs cités plus haut, soit dix en tout, dont trois à chacun des bords étroits et deux près de chacune des faces aplaties.

De chaque ganglion latéral partent en outre quatre filaments déliés, dont deux se rendent aux muscles de la ventouse correspondante. Les ventouses sont en outre innervées par les ganglions secondaires; ce sont sans doute ces derniers filaments que Blanchard a rencontré chez le *Tænia serrata*. La méthode de simple dissection ne pouvait lui révéler leur rapport avec l'ensemble du système nerveux.

Nos recherches nous permettent de dire à ce sujet que le ganglion principal envoie de part et d'autre des nerfs latéraux qui suivent la paroi de la ventouse et se réunissent aux extrémités de la commissure transversale et conséquemment aussi avec les quatre nerfs latéraux qui descendent de l'anneau supérieur. Des points de réunion, partent des nerfs de second ordre qui se rendent aux ventouses. Ces petits centres ganglionnaires ne se trouvent donc pas au centre de la ventouse, comme l'admettait Blanchard.

Tous ces nerfs, qui réunissent les ganglions principaux aux renflements ganglionnaires des nerfs longitudinaux, se trouvent à un même niveau transversal et forment une figure octogone que l'auteur nomme la commissure polygonale supérieure. Immédiatement au-dessous se trouve une seconde figure analogue, formée par une seconde série de commissures nerveuses. Ce sera notre commissure polygonale inférieure.

Chez le *Tænia serrata* s'ajoutent encore des ganglions secondaires dont partent également de chaque côté des nerfs pour les muscles des ventouses. Ces nerfs se perdent bientôt au milieu des fibres musculaires.

Cette description se rapporte surtout au *Tænia cœnurus* et *serrata*.

Les deux espèces présentent pourtant de légères différences; les voici :

1° De l'anneau nerveux du *Tænia serrata* partent des filaments, très distincts dans la partie supérieure du scolex. Ces

filaments, après s'être ramifiés, se perdent dans la musculature des crochets.

2° Les huit branches descendantes de l'anneau nerveux ont des points de départ distincts, tandis que chez le *Tænia cœnurus*, ils sont réunis deux à deux à leur point d'origine.

3° Il n'y a point de filaments qui, partant de l'anneau, se rendraient directement aux ventouses.

4° Chaque ventouse reçoit du ganglion latéral *deux* nerfs, dont chacun correspond à une commissure polygonale.

5° Des ganglions secondaires de la commissure inférieure, partent des branches distinctes pour les ventouses. Chaque ventouse est donc innervée par quatre nerfs.

Le système nerveux du *Tænia elliptica* semble être beaucoup plus simple. Comme le scolex minuscule rend la préparation des coupes et par conséquent l'étude plus difficile, les présentes recherches n'ont pas permis à l'auteur de se prononcer sur certains points d'une manière décisive. Ainsi :

1° L'anneau nerveux, dont il croit pouvoir admettre l'existence, seulement d'après les taches blanchâtres, visibles sur les coupes longitudinales et

2° les quatre faisceaux descendants secondaires qui, dans les parties situées au-dessous du scolex et au-dessus du niveau de l'anastomose, ont complètement échappé à son observation, de même que

3° la commissure transversale se croisant avec l'anastomose principale.

4° Enfin il n'a pu constater qu'une seule branche innervant chacune des ventouses

Quant au *Tænia mediocanellata*, la partie du système nerveux située au-dessus de la commissure polygonale supérieure a échappé à son observation. Mais il convient d'ajouter que le seul exemplaire dont l'auteur disposait n'était pas préparé pour les recherches topographiques. Aussitôt que l'occasion se présentera, M. Niemiec compte reprendre ces recherches.

Au point de vue histologique, il est à noter que les faisceaux nerveux traversent le parenchyme sans en être séparés par une enveloppe propre. De véritables cellules ganglionnaires n'ont été trouvées que dans le scolex. Les autres cellules nerveuses en diffèrent notablement et possèdent de petits noyaux ovales.

La signification de ce système nerveux au point de vue de l'anatomie comparée est encore obscure. On ne peut comparer les commissures polygonales à un anneau œsophagien, car alors le ganglion central serait inexplicable. Ces recherches seront poursuivies afin de résoudre, si possible, ce problème de morphologie générale.

M. le prof. Fol rend compte ensuite des recherches que M. le Dr P.-L. Dunant et lui viennent de faire *sur l'effet d'un repos prolongé et sur celui d'un filtrage par la porcelaine sur la pureté de l'eau.* Nous renvoyons pour cette communication au mémoire que MM. Fol et Dunant ont publié sur ce sujet dans les *Archives* [1].

M. le prof. Fol fait hommage à la Société du premier fascicule du tome II du *Recueil zoologique suisse.* Ce numéro sorti de presse le 28 janvier de cette année, contient les articles suivants :

Jean Niemiec, Recherches morphologiques sur les ventouses dans le règne animal, avec cinq planches. — Conrad Keller, Untersuchungen über die forstliche Bedeutung der Spinnen, avec une planche. — Maurice Bedot, Sur l'histologie de la Porpita mediterranea. — Louis Roule, Sur le développement des enveloppes ovulaires chez les Tuniciers.

M. Alph. de Candolle attire l'attention sur un arbuste ou petit arbre du Turkestan, appelé *Anabasis* ou *Haloxylon Ammodendron* [2], qui pourrait servir à fixer les sables mobiles dans des régions très sèches comme le Sahara. Il appartient à la famille des Salsolacées, soit Chenopodées. On le connaissait depuis longtemps au point de vue botanique des fleurs et des fruits, mais M. Sorokin, professeur à l'université de Kasan, vient de publier dans le *Bulletin de la Société des naturalistes de Moscou* (1884, n° 1, p. 92) des détails précis sur sa manière de vivre, et il donne une vue du désert, qui montre

[1] *Archives des sciences phys. et nat.*, 1885, t. XIII, p. 110.

[2] Anabasis Ammodendron C.-A. Meyer; Haloxylon Ammodendron Bunge.

la singularité d'aspect des groupes de cette espèce nommée dans le pays *Sacsaoul*. Le tronc, extrêmement bosselé et tortueux, s'élève jusqu'à deux ou trois mètres. et porte quelques branches en forme de moignons surmontés d'une touffe de feuilles minces, qui donnent à peine de l'ombre. Çà et là un pied rabattu par les orages ressemble à une grosse tête portant un panache de feuilles vertes. Les bouquets de Sacsaoul diminuent dans les déserts à l'orient du lac d'Aral, parce que le bois de cette espèce est un bon combustible, recherché par les indigènes et par les capitaines des bateaux de l'Aral. L'incurie des hommes fait que les sables du désert envahissent de plus en plus.

Cependant le Sacsaoul a l'avantage de croître dans les terrains secs et imprégnés de sel, même là où l'humidité manque dans le sous-sol. « Les forêts de Sacsaoul, dit M. Sorokin, ne peuvent passer pour des oasis dans le désert. Les caravanes s'y arrêtent uniquement pour faire du feu, à cause de l'abondance du chauffage; quant à l'eau, ici comme ailleurs, on la trouve difficilement, c'est pourquoi les voyageurs laissent les chameaux chercher en liberté leur nourriture, tandis qu'eux-mêmes font du feu. » Les puits sont éloignés les uns des autres dans le désert, et n'ont pas moins de huit à neuf toises de profondeur. A Kizil-Koumi, l'expédition russe creusa jusqu'à 40 toises sans trouver l'eau saumâtre dont il faut se contenter. Les extrêmes de température sont extraordinaires. Les nuits sont très froides et dans le jour la chaleur est intense. Tout cela ressemble aux conditions du Sahara, hors des oasis. Il est probable qu'on pourrait arrêter le sable au moyen de cet arbuste, au delà du cercle dans lequel des palmiers peuvent vivre grâce à l'humidité du sous-sol. Ce serait un grand avantage comme protection et au point de vue du combustible, si rare dans les déserts d'Afrique. La question est de savoir jusqu'à quel point l'*Anabasis Ammodendron* est facile à multiplier de graines ou au moyen de boutures. Les jardins d'acclimatation d'Alger, d'Égypte et d'Australie pourraient s'en occuper, de même que l'établissement horticole, si remarquable, fondé à Antibes par Gustave Thuret et dirigé actuellement par M. Naudin.

M. DE CANDOLLE signale aussi le travail de M. Levier *sur les tulipes de l'Europe* [1].

M. le prof. CHAIX rend compte d'un récent travail de M. Whitehouse *sur la grotte de Fingal.*

L'île de Staffa est la seule des Hébrides où se trouvent des cavernes basaltiques. Elles y sont au nombre de 9, dont le plus grand nombre sur la côte orientale et nord-est, c'est-à-dire sur celles qui ne sont pas opposées aux vents et aux tempêtes. Elles ont toutes à leur entrée une embouchure détournée de la direction de l'axe de la caverne. On ne trouve pas sur leur plancher des amas des débris du basalte, et la Grotte de Fingal, en particulier, située à la pointe méridionale de l'île, avec une profondeur de 287 pieds et une largeur de 40 à l'entrée, a une hauteur de 66 pieds au-dessus de la surface de la mer qui y entre et une profondeur de 22 pieds, sans que l'on trouve dans l'eau les débris des prismes basaltiques qui pourraient s'être détachés du toit.

Le massif de l'île de Staffa se trouve formé de 3 étages superposés; au-dessous, le tuf volcanique dans lequel est percée la partie immergée de la grotte de Fingal; la couche supérieure est restée intacte, au-dessus de la grotte, formée de fragments de prismes basaltiques, les uns confusément entassés, les autres inclinés; la couche intermédiaire formée de basalte colonnaire vertical, dans lequel est percée la grotte, a une hauteur de 66 pieds au-dessus du niveau de la mer.

M. Whitehouse commet une légère erreur, en croyant Staffa seule percée de grottes basaltiques. Il en existe une autre notablement plus grande, mais dont l'entrée est imperceptible et élevée au-dessus de la mer, dans l'île d'Egg, une des Hébrides aussi, située au N.-O. de Staffa. Elle est célèbre pour l'anéantissement (par asphyxie) de toute la population des Macdonald, par leurs voisins et ennemis, les Mac Leod de l'île de Skye.

[1] Voir *Archives des sciences phys. et nat.*, 1885, t. XIII, p. 247.

Séance du 19 février.

M. Schiff. Sur la réunion des nerfs moteurs d'origine et de fonctions différentes. — H. Fol. Sur l'individualité de la cellule. — J. Brun. Double coloration des préparations microscopiques.— A. Humbert, C. Soret. Communications diverses.

M. le prof. Schiff rend compte de ses propres recherches et de celles de M. Reichert *sur la réunion des nerfs moteurs, d'origine et de fonction différentes*. Les *Archives* ont reproduit le mémoire de M. Schiff *in extenso*[1].

M. le prof. H. Fol présente quelques considérations générales *sur l'individualité de la cellule dans le règne animal*, sujet qu'il a eu récemment l'occasion d'élaborer. Une série de travaux récents des botanistes tendent de plus en plus à montrer que les cellules végétales ne sont pas isolées les unes des autres, mais communiquent à l'aide de filaments protoplasmiques qui passent à travers les pores excessivement fins dont les membranes cellulaires sont percées. Pour le règne animal, ces communications entre cellules voisines sont admises depuis longtemps pour certains tissus, mais niées pour d'autres. Or, un examen plus serré de la question et de toutes les données que nous possédons montre que les globules rouges du sang sont les seuls éléments tout à fait isolés. Partout ailleurs il y a continuité entre les prolongements des cellules voisines; cela est vrai même du cartilage dont les éléments ont passé pendant longtemps pour être entièrement enfermés chacun dans une membrane continue. De tous les tissus fixes le système nerveux est peut-être celui dont les éléments cellulaires présentent les anastomoses les moins nombreuses, et cela dans les fibres nerveuses munies de moelle. Il résulte de tout ceci que la notion de l'individualité cellulaire ne doit être prise que dans un sens très relatif.

[1] *Archives des sciences phys. et nat.*, 1885, t. XIII, p. 202.

M. le prof. J. Brun expose son *procédé de double coloration applicable aux études microscopiques.*

Les progrès obtenus ces dernières années en histologie et dans l'étude des bactéries et autres *organismes infiniment petits*, sont dus : 1° aux lentilles à immersion homogène; 2° et surtout aux procédés de coloration. Mais parmi les couleurs habituellement employées dans ce but, beaucoup se décomposent assez vite, ou sont trop opaques ou réagissent sur les substances normalement colorées dans les tissus organiques. — Le but de M. Brun est d'indiquer un procédé *microchimique* pour obtenir des préparations microscopiques stables ; ayant des colorations transparentes que le temps ni la lumière ne détruisent et qui n'altèrent pas la chlorophylle ni les autres couleurs primitives de l'organisme.

Déjà le 2 mars 1882 [1], M. Brun avait exposé à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, son procédé de double coloration pour les végétaux et il y avait montré au microscope les bons résultats de cette méthode. Mais à cette époque il restait à connaître sur ces couleurs l'influence du temps, ce facteur qui détruit bien des choses et amène avec lui une foule de réactions physiques et chimiques successives que l'on ne peut guère prévoir.

Or pendant ces quelques années écoulées, rien n'est venu détruire, dans les préparations microscopiques précitées, la transparence des teintes. Les couleurs ajoutées n'ont réagi chimiquement ni entre elles, ni vis-à-vis des couleurs végétales primitives. La lumière n'a pas réussi à diminuer l'éclat de ces colorations artificielles et les contours des plus petits détails de structure sont restés intacts et bien visibles. — Un bon nombre de ces préparations ont cependant figuré dans la vitrine de notre Université à l'exposition de Zurich pendant la chaleur et la vive lumière de tout l'été, sans qu'aucune d'elles en ait été modifiée. Voici ce procédé, qui peut aussi s'appliquer à l'étude de l'histologie animale.

[1] Par conséquent avant que les divers procédés pour la coloration des bactéries pathogènes aient été publiés et utilisés.

COLORANT BLEU.

Bleu de Prusse *soluble* 1 gramme, acide oxalique 0,25 centigrammes. Laisser agir quelques heures avec très peu d'eau et ajouter :

Eau pure 100 grammes. Filtrer.

COLORANT ROUGE.

Dissoudre 0,50 centigrammes d'alun dans 10 grammes d'eau et y ajouter :

0,50 centigrammes de safranine dissoute dans 10 grammes d'alcool pur. Filtrer.

L'objet que l'on voudra préparer pour l'étude sera, selon sa nature, trié, désagrégé, ou coupé au microtome en tranches très minces. — On le lave à l'eau distillée *avant* de le tremper dans le liquide bleu, où on le laissera 5 à 10 minutes suivant la consistance plus ou moins molle de l'objet ou le plus ou moins d'épaisseur de la coupe. Lorsque l'action de ce colorant a donné une teinte bleue suffisante, il faut laver *à grande eau ;* prenant pour cela de l'eau *distillée* ou de l'eau *bouillie* et *filtrée* (donc sans calcaire), ceci afin d'éviter la formation de granulations d'oxalate de chaux. Sans cette précaution il y aurait formation de ce sel en cristaux très ténus et pulvérulents qui resteraient adhérents au tissu organique et gâteraient la netteté visuelle au microscope.

L'objet est ensuite plongé dans la solution de safranine alunée qu'on laisse agir pendant un temps qui variera (pour les raisons déjà citées) de 5 à 10 minutes. Ce colorant opère une *sélection* spéciale et n'agit pas sur les détails de structure déjà teintés en bleu. Le lavage se fait à l'alcool faible. La double coloration est dès lors achevée et l'étude microscopique peut se faire immédiatement en prenant soit de l'*eau* soit de la *glycérine* comme *medium*.

Mais si l'on veut conserver et *monter* ces objets colorés sous la forme de *préparations microscopiques*, il faut alors les laver d'abord avec de l'alcool faible, puis avec de l'alcool absolu, afin d'enlever les moindres traces d'eau qui rendraient la préparation plus ou moins trouble ou laiteuse. Une fois cet alcool écoulé, on ajoute de l'essence de girofle (peu colorée). Cette essence doit être ajoutée *avant* que tout l'alcool soit évaporé et, si c'est une coupe, il ne faut pas la laisser sécher; car de petites bulles d'air pourraient alors s'introduire dans l'intérieur des cellules et il serait difficile de les en déloger.

Quand on opère sur des bacteries ou autres algues et champignons microscopiques, on agit *par décantations successives;* mais pour les coupes végétales ou animales, toutes ces opérations peuvent se faire commodément sur le *slide* même, en retenant la pièce colorée avec un petit pinceau pendant que, soit le colorant, soit l'eau, soit l'alcool s'écoulent.

Avant de colorer ainsi les vers intestinaux ou les ténias, on les rend *transparents* en les imprégnant d'un mélange d'*acide acétique* et de *glycérine* et en les comprimant modérément entre deux plaques de verre. Leurs divers organes (les œufs surtout) se distinguent ensuite très nettement dans un milieu diaphane.

Si l'on désire que les coupes restent fixées sur le slide à une place voulue, il suffit d'évaporer préalablement sur ce slide une mince couche de baume de Canada. Sur cette couche de baume *presque sec,* on applique avec une douce pression les coupes imprégnées d'essence de girofle. Elles y *adhèrent immédiatement et fortement* et ni l'addition complémentaire du baume demi-liquide, ni la fixation du *cover* ne viennent les déplacer.

M. Brun recommande aussi l'emploi du *styrax.* Il est avantageux parce que son indice de réfraction (1,63) est plus élevé que celui du baume (1,52). Or l'indice moyen des substances protéiques, albumineuses et celui des tissus végétaux est de 1,35 à 1,40 environ et *plus il y aura de différence entre l'indice de réfraction de l'objet, avec celui du medium où il est plongé, plus l'objet à étudier se verra nettement et clairement.* Le styrax a malheureusement une couleur jaune beaucoup plus foncée que celle du baume, mais il se décolore avec le temps et à la lumière, tandis qu'au contraire à la longue le baume se jaunit. Puis on peut décolorer en grande partie le styrax en le dissolvant dans un mélange d'éther et de chloroforme auquel on ajoute du charbon animal. Le mélange laissé au soleil et souvent secoué, donne à la filtration un liquide peu coloré et très adhérent, dont on imprègne alors directement les coupes au sortir de l'alcool absolu. L'intermédiaire de l'essence de girofle n'est plus nécessaire. — Observons que les végétaux se colorent mieux *frais* que lorsqu'ils ont été *desséchés* auparavant.

Les conditions essentielles de réussite sont : 1° Des *teintes* autant que possible d'une *égale intensité;* 2° une *coloration modérée* qui laisse aux organes leur transparence; 3° des *lavages abondants* ; 4° une *déshydratation* très *complète.*

La transparence reste alors parfaite et les moindres détails primitivement incolores et qu'il était impossible de discerner (même avec les lentilles à immersion homogène), apparaissent avec une remarquable netteté. On voit par exemple facilement la superposition des différentes couches d'une même cellule végétale. En outre les cloisons de cellulose; le noyau cellulaire s'il existe encore; les contenus intercellulaires (soit le prostoplasme ; soit des concrétions diverses; *aleurone, raphides, résine,* etc.), restent bien visibles et la chlorophylle non altérée a gardé sa couleur verte.

Ces résultats font espérer que ce procédé pourra rendre de bons services. — C'est ainsi que M. Brun a vu dernièrement des bactéries de l'urine d'un malade (bactéries géantes et dont il n'a pas encore vu de description) lui offrir par ce procédé une double coloration bien nette. La partie tubulaire apparaissait bleue et çà et là dans son intérieur, se voyaient des spores qui s'étaient colorées en rouge, montrant ainsi leur origine et leur mode de formation.

M. Humbert expose les recherches récentes de M. Moseley *sur les yeux des Oscabrions* (*Chitonidæ*). Ces organes, dont l'existence n'avait pas été soupçonnée jusqu'à présent, sont distribués sur les pièces calcaires qui recouvrent la région dorsale de l'animal. Ils sont disposés d'une manière régulière, mais qui varie suivant les genres et les espèces; leur nombre est souvent extrêmement considérable. — Les observations de M. Moseley prouvent que ces yeux sont dérivés d'organes sensitifs spéciaux distribués dans les mêmes régions du corps.

M. C. Soret signale les intéressantes observations de MM. Mallard et Le Chatelier *sur le dimorphisme des cristaux d'iodure d'argent.*

Séance du 5 mars.

R. Pictet. Machines frigorifiques. — A. Bolles Lee. Structure des haltères des Diptères.

M. Raoul Pictet expose à la Société ses récentes découvertes *sur les propriétés physico-chimiques des mélanges d'acide sulfureux et d'acide carbonique liquides et leur application aux machines frigorifiques* [1].

M. Arthur Bolles Lee communique les résultats de recherches anatomiques entreprises dans le but d'élucider la *structure des haltères des Diptères*. Dès 1856, la découverte, faite par *Braxton Hicks*, que ces organes portent en leur base des plaques cuticulaires munies de papilles transparentes, plaques qui sont en rapport avec un nerf, avait fait voir en eux des organes olfactifs. Plus tard, cette manière de voir a dû être modifiée par la découverte de *Leydig* (1860) que le nerf en question portait des paquets d'éléments styliformes (Nervenstifte) pareils à ceux qui avaient été découverts par *v. Siebold* dans l'organe auditif des Orthoptères; et les balanciers devinrent à leur tour des organes auditifs, différant de ceux des Orthoptères essentiellement en ce qu'ils paraissaient se composer non seulement des éléments styliformes qui à eux seuls suffisent à assurer l'audition chez les Orthoptères, mais aussi des plaques papillifères, qui font défaut chez ces derniers. Leydig ajouta que le nerf des haltères portait deux sortes de stylets, les uns à tête ronde, les autres à tête acuminée. En 1882, Graber établit que les plaques papillifères d'une même haltère présentent un remarquable dimorphisme, les unes ayant leurs papilles munies d'une fente très évidente (papilles « schizostomes »), les autres portant au contraire des papilles parfaitement closes au dehors (papilles « astomes »). Il lui parut naturel d'admettre que ce dimorphisme des papilles répondait au dimorphisme

[1] *Archives des sciences phys. et nat.*, 1885, t. XIII, p. 212.

des stylets décrit par Leydig, et de conclure que les papilles schizostomes hébergeaient l'une de ces deux formes de stylets, les papilles astomes l'autre. Il ne réussit cependant pas plus que Leydig à mettre les stylets en évidence *in situ* dans les papilles.

L'auteur de la présente communication a étudié les haltères par la méthode des coupes. Par cette méthode il est facile d'établir que les stylets auditifs en question n'affectent aucune espèce de rapport avec les plaques papillifères; ils forment un organe chordotonal parfaitement normal, attaché à une partie de la base du balancier qui ne montre aucune différentiation cuticulaire particulière. Quant au dimorphisme des stylets décrit par Leydig, il n'existe pas non plus, la structure considérée par cet auteur comme « tête » du stylet n'étant autre chose que la base très forte et quelquefois dilatée de la chorde distale, qui, s'insérant sur les « épaules » du stylet, masque la vraie tête. et donne l'illusion d'une tête ronde ou pointue selon l'état de dilatation ou d'affaissement dans lequel elle se trouve. Ces stylets fournissent une confirmation très démonstrative de la proposition mise en avant par l'auteur, il y a deux ans [1], à savoir, que la chorde distale existe toujours et doit être considérée comme une prolongation du stylet lui-même.

L'étude des plaques papillifères a également donné des résultats qui se trouvent en désaccord avec ceux des auteurs précédents. Les papilles astomes, ou à membrane imperforée, de Graber, ne le sont nullement. Leur sommet montre une fente qui conduit dans une cavité en forme d'entonnoir ou de chausse pliée qui porte en son fond un petit bourrelet protoplasmique, à canal ou trou central, surmonté d'un petit poil. Chaque papille est en rapport avec une seule cellule sensitive, bipolaire, fusiforme, à long cou dont le prolongement distal vient vraisemblablement pénétrer, sous forme de filament extrêmement grêle, à travers le canal du bourrelet et se loger dans la cavité du petit poil, tandis que sa gaine s'insère sur la base du bourrelet.

1 *Arch. f. Mikr. Anat.*, Bd. XXIII.

Les plaques à papilles « schizostomes » de Graber ont une structure beaucoup plus compliquée qui ne saurait guère être rendue intelligible sans l'aide de figures. On peut dire en somme qu'elles possèdent des papilles qui ne diffèrent de celles que nous venons de décrire qu'en ce que leur sommet est extrêmement comprimé latéralement et que leur fente possède deux lèvres serrées très épaissies et pigmentées. Ces papilles ne sont pas à confondre avec les structures auxquelles Graber avait donné le nom de papilles « schizostomes, » celles-ci n'étant qu'un organe accessoire de protection, consistant en une série de voûtes, à structure assez compliquée, qui recouvrent les vraies papilles nerveuses.

Dans le bouton (*capitulus*) des haltères, on ne trouve d'autres éléments nerveux que quelques poils tactiles. Cet organe possède cependant une structure extrêmement curieuse. Il est divisé en deux chambres par un septum contourné en hélice et composé de tissu fibrilloïde (*fibrilloïdes Bindegewebe* Graber). Le contenu de ces chambres consiste en de grosses cellules vésiculeuses remplies de graisse, et portant normalement deux noyaux, souvent quatre.

La fonction du bouton demeure pour le moment très problématique. Quant à la base de la haltère, il est établi qu'elle porte un organe d'ouïe chordotonal très développé, et des plaques papillifères qui présentent un certain dimorphisme auquel correspond vraisemblablement une certaine différence de fonction. En l'absence d'expériences physiologiques difficiles à exécuter, il paraît sage de classer ces structures dans la catégorie vague d'organes « aéroscopiques, » et de les rapprocher des organes « olfactifs » des auteurs, avec lesquels elles présentent le plus d'analogie, sans cependant pour cela en conclure à une identité absolue de fonction.

Séance du 19 mars.

R. Gautier. Comète de Tempel. — M. Bedot. Développement des Vélelles. — C. Cellérier. Refroidissement du soleil. — A. de Candolle. Jardin botanique de Buitenzorg, à Java.

M. Raoul Gautier expose à la Société le travail qu'il vient

de terminer sur la *Comète périodique de Tempel, 1867 II, à période de 6 ans.*

Cette comète, découverte par M. Tempel, à Marseille, le 3 avril 1867, a été reconnue comme périodique par M. C. Bruhns qui publia le 15 mai 1867, le premier système d'éléments elliptiques. Elle a été observée 262 fois cette année-là, entre le 12 avril et le 21 août. D'après l'ensemble de ces observations, M. Sandberg calcula un système d'éléments longtemps regardé comme définitif, mais qui, d'après les résultats que M. Gautier a obtenus, est beaucoup moins exact que celui de M. Searle, déduit de trois observations seulement. Voici ces deux systèmes :

Éléments Sandberg.

$$
\begin{aligned}
T &= 1867 \text{ mai } 23.9576 \text{ temps moyen de Berlin.}\\
\pi - \Omega &= 134°59'23''.8 \\
\Omega &= 101\ 10\ 10.2 \quad \text{Équinoxe moyen 1867.0.}\\
i &= 6\ 24\ 35.5\\
\varphi &= 30\ 38\ 39.4\\
\mu &= 623''.04414\\
\log a &= 0.503658\\
R &= 2080^{j}1
\end{aligned}
$$

Éléments Searle.

$$
\begin{aligned}
T &= 1867 \text{ mai } 23.7530 \text{ temps moyen de Berlin.}\\
\pi - \Omega &= 134°49'44''.4 \\
\Omega &= 101\ 12\ 49.9 \quad \text{Équinoxe moyen 1867.0.}\\
i &= 6\ 23\ 38.3\\
\varphi &= 30\ 30\ 25.3\\
\mu &= 627''.8535\\
\log a &= 0.501433\\
R &= 2064^{j}2
\end{aligned}
$$

Ce qui rend la théorie de cette comète particulièrement intéressante, ce sont les énormes perturbations qu'elle peut subir de la part de Jupiter. Dans la période de 1867 à 1873,

ces deux astres se sont trouvés rapprochés pendant longtemps : de janvier 1869 jusqu'en mars 1871, leur distance a été inférieure à l'unité, c'est-à-dire à la distance moyenne de la terre au soleil. Elle a atteint sa valeur minimum 0.355, en janvier 1870. Les perturbations dues à l'action de Jupiter ont été calculées séparément par MM. Plummer, Seeliger et v. Asten, qui publièrent des éphémérides pour rechercher la comète en 1873. Elle fut retrouvée le 3 avril 1873 à Marseille par M. Stephan. On a pu l'observer 46 fois cette année-là, la dernière observation est du 1er juillet.

De 1873 à 1879, la comète et Jupiter ont été constamment très éloignés l'un de l'autre, et l'action perturbatrice de la planète a été faible. La comète a été retrouvée le 24 avril 1879 par M. Tempel à Florence, d'après une éphéméride que M. Gautier avait publiée. Les observations, au nombre de 40, s'étendent du 24 avril au 8 juillet 1879.

Comme la comète devait de nouveau, dans la période de 1879 à 1885, se trouver très rapprochée de Jupiter, il s'agissait d'avoir une base solide pour calculer ses perturbations. Dans ce but M. Gautier a déterminé d'après l'ensemble des observations faites en 1873 et en 1879, des systèmes d'éléments très rapprochés pour ces deux apparitions, et il a relié ces deux systèmes par un calcul exact des perturbations causées à la comète dans la période intermédiaire par Jupiter, par Saturne et par Mars.

Voici ces deux systèmes d'éléments :

Éléments osculateurs le 15 Avril 1873.

$$
\begin{aligned}
T &= 1873 \text{ mai } 10.0999 \\
\pi - \Omega &= 159°27'49''.2 \\
\Omega &= 78\ \ 43\ \ 17.6 \quad \text{Équinoxe moyen } 1873.0 \\
i &= 9\ \ 46\ \ 24.6 \\
\varphi &= 27\ \ 32\ \ 54.3 \\
\mu &= 593''.021 \\
\log a &= 0.517958
\end{aligned}
$$

Éléments osculateurs le 24 avril 1879.

$$
\begin{aligned}
T &= 1879 \text{ mai } 7.4418 \\
\pi - \Omega &= 159°38'20''.8 \\
\Omega &= 78\ 46\ \ 5.2 \quad \text{Équinoxe moyen } 1879.0 \\
i &= 9\ 46\ 17.1 \\
\varphi &= 27\ 32\ 29.2 \\
\mu &= 593''.140 \\
\log a &= 0.517900 \\
R &= 21850
\end{aligned}
$$

Pour le calcul des perturbations occasionnées par Jupiter de 1879 à 1885, M. Gautier est parti de ce dernier système d'éléments. La distance entre Jupiter et la comète a été inférieure à l'unité de janvier 1881 à octobre 1882, et a atteint sa valeur minimum, 0.546, en octobre 1881. Les éléments suivants auxquels il est parvenu pour 1885, donnent un retard de 148 jours pour l'époque du passage au périhélie.

Éléments osculateurs le 19 septembre 1885.

$$
\begin{aligned}
T &= 1885 \text{ Septembre } 25.7649 \\
\pi - \Omega &= 168°57'53''.3 \\
\Omega &= 72\ 28\ \ 7.7 \quad \text{Équinoxe moyen } 1885.0 \\
i &= 10\ 50\ 27.2 \\
\varphi &= 23\ 53\ 57.0 \\
\mu &= 545''.3073 \\
\log a &= 0.542244
\end{aligned}
$$

La durée de la prochaine révolution sera de 2376,7 jours, et si l'on admet un léger retard occasionné par l'action de Jupiter, on peut fixer l'époque du passage suivant au périhélie au commencement d'avril 1892.

En 1885 la comète se trouvera dans de mauvaises conditions pour être observée. Elle sera à sa moindre distance de la terre, en avril, 5 mois avant de passer à son périhélie, et cette distance minimum sera un peu supérieure à 1.5, pres-

que le double de ce qu'elle était lors des apparitions de 1873 et de 1879.

M. Gautier a néanmoins calculé et publié en temps utile une éphéméride pour que l'on puisse procéder à la recherche de la comète.

M. Maurice Bedot communique quelques résultats qu'il a obtenus en étudiant des *Vélelles* très jeunes. Le système de canaux qui recouvre l'organe central est très simple, à l'origine. Il se compose de deux troncs principaux disposés en croix, et de quatre autres troncs qui viennent déboucher à peu de distance du point de jonction des deux premiers.

La communication de ces canaux avec le gastérozoïde central, a lieu au moyen de cinq ouvertures, dont quatre sont placées sur un des troncs principaux, et la cinquième sur l'autre. On ne rencontre pas encore de granulations foncées dans les parois de ces canaux ; par contre on les trouve en abondance dans ceux du limbe. Chez l'adulte, les corpuscules foncés prennent naissance dans les grosses cellules des canaux de l'organe central. Ils sont primitivement renfermés dans une sorte de vacuole transparente, puis ensuite, expulsés hors de la cellule.

Le pneumatocyste des Vélelles paraît être formé par un organe spécial que l'on rencontre dans le pneumatophore des jeunes Rataires. Il se compose de quatre gouttières, disposées symétriquement, qui prennent naissance sur les bords de l'organe central et remontent le long des parois du pneumatophore. Le pneumatocyste forme des replis qui s'enchassent dans ces gouttières. Ils s'y trouvent en contact avec le tissu gélatineux qui représente la lamelle de soutien.

En somme, l'étude du développement des Rataires fournit des preuves à l'appui de l'opinion des naturalistes américains, qui éloignent la famille des *Velellidæ* des autres Siphonophores.

M. le prof. Charles Cellérier présente quelques considérations *sur l'éclat du Soleil.*

On sait que l'éclat du soleil, dans des théories récentes est attribué à des vapeurs métalliques qui arrivées à une cer-

taine distance de l'astre, éprouvent une condensation superficielle; à cet endroit la pression de la vapeur est donc la tension maxima qui correspond à la température. Mais l'éclat du soleil resterait inexpliqué, si la pression était insensible, comme on l'a parfois supposé : la température serait alors à peu près celle des métaux fondus dans une usine. La température superficielle de la photosphère sera au contraire immense si les vapeurs métalliques supportent toute la pression de l'atmosphère d'hydrogène qui les entoure : il en sera ainsi, si les vapeurs ne se mélangent pas avec l'hydrogène; or c'est bien ce qui paraît avoir lieu, la surface de séparation des deux gaz, avec ses accidents de forme, pouvant s'observer sur les taches.

Ce fait explique aussi comment pendant son refroidissement le soleil nous envoie toujours autant de lumière et de chaleur. Celles-ci en effet ne dépendent que de la température superficielle, et par suite uniquement de la tension maxima ou de la pression extérieure qui ne diminue pas.

L'atmosphère d'hydrogène, alimentée par des éruptions successives, tendrait plutôt à augmenter, ou du moins semble avoir dû être plus faible à une époque ancienne. Le refroidissement terrestre était alors moins avancé, et la chaleur du soleil moindre, d'où devait résulter une égalisation des climats à la surface du globe. Or il en était bien ainsi, d'après Oswald Heer, à l'époque la plus reculée à laquelle il ait pu remonter.

M. Alph. de Candolle annonce que M. Treub, directeur du jardin botanique de Buitenzorg, à Java, vient d'établir un laboratoire pour les botanistes qui voudraient faire des recherches anatomiques ou physiologiques sur les plantes de pays équatoriaux.

La place est aménagée pour quatre travailleurs. Le jardin présente beaucoup de ressources en fait d'échantillons et il existe dans l'établissement plus de livres et de plantes sèches que dans la plupart des jardins botaniques des colonies. La station, à une heure environ de Batavia par le chemin de fer, est salubre, au moins en hiver, saison des pluies, et pour les personnes qui ne font pas un séjour de plus de six mois.

Il y a des hôtels bien tenus et des facilités pour des excursions sur les montagnes voisines. M. de Candolle ajoute que les conseils de M. Treub seraient très utiles à un jeune botaniste qui voudrait profiter de cette institution.

Séance du 2 avril.

H.-C. Lombard. Cartes climatologiques des États-Unis. — M. Schiff. Propriété nouvelle de la strychnine. — R. Pictet. Machines frigorifiques. — Alph. de Candolle. Notice nécrologique sur Jean Rœper. — Fol et Sarasin. Transparence de l'eau dans la Méditerranée.

M. le Dr Lombard montre des *cartes climatologiques des États-Unis* dressées par le Dr Denison de Denver dans le Colorado. La principale a réuni les documents météorologiques annuels d'après les *cent trente-six* stations fédérales. Elle comprend : le degré de nébulosité, les courbes isothermes, la quantité annuelle des pluies, la direction et la qualité des vents.

Il résulte de ces divers documents que la nébulosité est considérable dans tout le nord où les pluies sont abondantes; tandis qu'au centre et au midi le ciel est clair et la quantité de pluie très minime ; sauf sur les côtes du golfe mexicain.

Le froid est très rigoureux dans tout le nord et aussi dans le centre, tandis qu'au midi la température est plutôt chaude, surtout en Floride. La chaleur est intense pendant l'été aussi bien au nord qu'au midi.

En résumé, aux États-Unis, l'on observe un climat extrême plus chaud en été et plus froid en hiver qu'à la même latitude en Europe.

A la carte annuelle le Dr Denison en a joint quatre autres qui donnent la nébulosité et la température pour les quatre saisons.

M. le Dr Lombard termine par quelques considérations ethnologiques sur l'influence du climat ; quant à la constitution physique et morale des colons originaires de l'Europe qui prennent un teint mat, des cheveux plats et une activité fiévreuse qui constitue ce que l'on est habitué à désigner sous le nom de *yankee*.

M. le prof. SCHIFF fait une communication *sur une nouvelle propriété de la strychnine.*

Les expériences dont il donne ici le résumé ont été faites sur des chiens avec une solution aqueuse de strychnine au 4 p. mille.

On a commencé à chercher pour chaque chien la dose de la solution dont l'injection produit des symptômes très légers mais bien caractérisés, des tremblements, de la rigidité ou une augmentation de l'action réflexe qui passaient après 2 ou 3 heures. Rarement on a eu un tétanos de très courte durée qui ne mettait pas en danger la vie de l'animal. On commençait avec une quantité toujours insuffisante, on augmentait avec précaution jusqu'à l'apparition des symptômes voulus en laissant en général 24 heures entre une injection et l'autre. Lorsque la dose était trouvée on la continuait encore pendant 12 à 20 jours de suite pour s'assurer de la constance des symptômes. L'effet de l'injection variait dans les premiers deux ou trois jours, mais plus tard on avait une constance plus remarquable dans les symptômes et dans le temps de leur apparition.

Après ces préparations on a injecté avec la même quantité de strychnine plusieurs substances qu'on laissait en contact avec la strychnine de 1 à 8 minutes avant l'injection du mélange.

Du *lait* jusqu'à trois fois le volume de la solution strychnique (lait de vache et lait de chienne) ne changeait aucunement les symptômes qui cependant tardaient un peu à se montrer sans être moins prononcés. Il en était de même si l'on avait ajouté de l'*eau salée* à 6,5 p. mille, de la *lymphe*, de l'*albumine* d'œuf ou du sang, des *peptones* très légèrement alcalinisées, de la *gélatine* dissoute dans de l'eau salée à 6,5 p. mille, de la *salive* humaine.

Mais une influence très remarquable fut exercée par l'extrait aqueux des organes parenchymateux du corps animal. On triturait ces organes dans un mortier après les avoir coupés en très petits morceaux, on ajoutait ensuite 1 ou 1 $^1/_2$ centim. cube de solution de chlorure de sodium à 6,5 et on triturait encore. Le liquide exprimé à travers un morceau de linge

était mêlé à la solution strychnique de sorte qu'on avait 1,5 à 2,5 volumes du liquide filtré pour 1 volume de solution strychnique.

Les organes choisis étaient le foie, la rate, le thymus, le corps thyroïde, les glandes salivaires, enfin des muscles de chiens et de grenouilles, le cerveau d'un chien mort-né. L'infusion de tous ces organes mêlée à la dose habituelle et même à une dose faiblement augmentée de strychnine pouvait être injectée aux chiens *sans aucun symptôme*. La strychnine avait entièrement perdu son effet, ou plutôt cet effet toxique était diminué jusqu'à un défaut complet des symptômes, malgré l'observation prolongée et quelquefois très prolongée des animaux soumis à l'injection.

La strychnine y était encore car une goutte de l'infusion, administrée à une grenouille, la mettait encore en tétanos.

L'infusion des poumons laissait persister une très légère trace de l'action de la strychnine, mais une trace tellement affaiblie qu'un œil non exercé ne l'aurait pas reconnue.

L'ébullition de l'infusion mêlée à la strychnine, même une ébullition répétée, ne rendait pas son effet à la strychnine.

Si l'on injecte la dose de strychnine dans un muscle d'un chien vivant dont on a empêché la circulation par la compression des vaisseaux et que après une demi-heure ou 40 minutes on fait cesser la compression pour rétablir la circulation, le chien n'est pas empoisonné. On sait depuis les expériences de *Magendie*, que l'effet est tout différent, si l'injection a été faite à côté du muscle, dans le tissu cellulaire.

M. Raoul Pictet décrit une modification qu'il a apportée aux réfrigérants des machines frigorifiques [1].

M. Alph. de Candolle fait part de la mort du botaniste Jean Rœper, qui a souvent assisté aux séances de la Société dans les années 1827 et suivantes, lorsqu'il était professeur à Bâle. Il n'était pas élève d'Augustin-Pyramus de Candolle, mais il avait étudié sa *Théorie élémentaire* et suivait volontiers ses méthodes, ce qui l'attirait à Genève, indépendam-

[1] *Archives des sciences phys. et nat.*, 1885, t. XIII, p. 397.

ment de la circonstance qu'il avait épousé une de nos compatriotes, Mlle Meyer. Rœper avait débuté dans la science par des ouvrages très originaux. C'est à lui qu'on doit les premières considérations vraiment scientifiques sur les inflorescences. On remarquait aussi son travail sur les Euphorbiacées. Depuis sa nomination à la chaire de botanique de Rostock où il était né, il n'a pas produit autant qu'on aurait pu le présumer, mais il s'était tenu au courant de la science, d'une manière remarquable, même dans les parties qu'il n'avait pas cultivées spécialement. M. de Candolle a pu le constater dans la visite qu'il a faite à Genève il y a trois ou quatre ans, quoique son savant collègue eut alors plus de 80 ans et fut atteint d'une grande surdité depuis plusieurs années. Rœper est mort à Rostock, le 17 mars 1885. Il avait acheté jadis l'herbier de Lamarck, qu'il avait incorporé dans le sien, et l'ensemble, acheté par le grand-duc de Mecklembourg, est maintenant à Rostock. C'est là qu'il faut aller chercher les types de plusieurs espèces de Lamarck, de même que ses types de coquilles sont à Genève, dans la collection donnée à la ville par la famille Delessert.

M. de Candolle mentionne la conclusion du bel ouvrage in-4° de M. Ferdinand von Mueller, de Melbourne, *sur les Eucalyptus* ouvrage remarquable tant pour le texte que pour les figures. A cette occasion il a demandé à M. Naudin, directeur du jardin de la villa Thuret, près d'Antibes, qui cultive beaucoup d'Eucalyptus, s'il en a remarqué qui soient plus robustes que les autres et qu'on puisse espérer faire vivre sous le climat de Genève. M. Naudin a cité les *Eucalyptus viminalis*, *rostrata* et *cupulifera* qui sont plus robustes que les autres, surtout le premier. C'est l'*Eucalyptus amygdalina* du jardin du prince Troubetzkoï, à Intra. Ces espèces réussissent à Angers, mais il n'est pas probable qu'elles puissent supporter habituellement les hivers de la Suisse au nord des Alpes. M. Naudin a élevé de graines un Eucalyptus qu'il croit nouveau et qui, en cinq années, a donné un arbre de douze mètres de haut avec un tronc d'un mètre de circonférence à ras du sol. Il croît beaucoup plus vite que le *globulus*, si vanté sous ce rapport.

M. Édouard Sarasin expose les résultats des expériences que M. le prof. Hermann Fol et lui viennent de faire, *sur la profondeur à laquelle la lumière du jour pénètre dans les eaux de la mer Méditerranée.*

Dans une communication antérieure[1] ces Messieurs ont rendu compte des recherches que la *Commission pour l'étude de la transparence du lac Léman*, nommée par la Société de Physique à l'instigation de M. le prof. L. Soret[2], les avait chargés d'exécuter sur la pénétration de la lumière du jour dans les eaux de ce lac. A la suite de ces expériences, ils aient annoncé l'intention d'entreprendre des recherches du même genre sur les eaux de la mer. On savait en effet d'une manière générale et plus spécialement par les expériences de M. le prof. Forel, qu'elles présentent une transparence plus grande que les eaux des lacs, même les plus limpides. Cependant la science ne possédait pas sur ce point de données satisfaisantes. Il n'avait été fait aucune détermination précise de la profondeur à laquelle la lumière du jour pénètre réellement dans l'eau de la mer. C'est là précisément la question qu'il s'agissait de résoudre.

Grâce à l'entremise obligeante de M. le Dr J. Barrois, directeur de la station zoologique de Villefranche-sur-mer, l'*Albatros*, aviso de la marine française, a été mis pour plusieurs jours à la disposition de MM. Fol et Sarasin. Le concours éclairé et empressé de M. le lieutenant de vaisseau d'Aboville qui commande ce bâtiment et de tous les officiers du bord, a puissamment contribué à la réussite de ces expériences délicates.

Le procédé a été le même que pour les recherches dans le lac. Une plaque photographique au gélatino-bromure d'argent du Dr Monckhoven est immergée à une profondeur donnée. A l'aide d'une disposition spéciale, l'appareil qui la contient, lorsqu'il est arrivé à cette profondeur, y reste ouvert pendant un temps déterminé. Cette fois il fallut préserver la couche sensible contre l'action chimique de l'eau de

[1] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1884, tome XII, p. 599.

[2] Voir pour la nomination de cette commission, *Archives*, 1881, t. XI, p. 327.

mer, en l'enduisant d'une forte couche de vernis au bitume. L'impression lumineuse se faisait par le dos de la plaque et à travers l'épaisseur du verre. Des lavages répétés à l'essence de térébenthine et à l'alcool absolu suffisaient à enlever le vernis avant de procéder au développement. Comme précédemment, le développement se faisait à l'aide du révélateur à l'oxalate de fer qu'on laissait agir chaque fois pendant dix minutes.

Les expériences ont eu lieu le 25 et le 26 mars dernier et ont été favorisées d'un temps beau et calme. C'est au large du cap Ferrat qui protège l'entrée de la rade de Villefranche que se trouvèrent les profondeurs nécessaires, à savoir celles de 400 à 600 mètres. Laissant de côté les plaques d'un moindre intérêt, il suffit de citer les suivantes qui paraissent résoudre le problème :

a) Entre 10 h. 30 et 10 h. 40 minutes, le 25 mars, exposée à la profondeur de 200 mètres, pour commencer; le bateau marchant à la dérive, il fallut lâcher encore 60 mètres de corde pour éviter la fermeture prématurée de l'appareil.

b) De 12 h. 45 à 12 h. 50 minutes, le 26 mars, à la profondeur de 280 mètres.

c) Entre 11 h. 30 et 11 h. 40 minutes, le 25 mars, à la profondeur de 345 à 350 mètres.

d) Entre 10 h 55 et 11 h. 5 minutes, le 26 mars, à la profondeur de 360 mètres.

e) De 10 h. 15 à 10 h. 25 minutes, le 25 mars, à 380 mètres de profondeur. Cette expérience a eu lieu dans des circonstances tout particulièrement favorables; il n'y avait ni brise ni houle, le bateau est resté absolument immobile, la ligne parfaitement verticale, en sorte qu'il n'a pas été nécessaire de lâcher de la corde pendant la durée de l'exposition.

f) De 1 h. 20 à 1 h. 30 minutes, le 25 mars, par un temps couvert mais encore assez lumineux, à la profondeur de 405 à 420 mètres.

Toutes ces plaques, à l'exception de la plaque *f*, ont été exposées par un beau soleil.

Au développement, les plaques *a* et *b* se sont montrées fortement surexposées. Sur les plaques *c*, *d* et *e*, la force de l'impression va en diminuant d'une manière très régulière avec l'augmentation de la profondeur. Sur la plaque *e*, la force de l'impression est notablement inférieure à celle

d'une exposition de même durée à l'air, par une nuit claire et sans lune. Elle est comparable à celle d'une exposition de moitié plus courte, soit de 5 minutes seulement dans ces dernières conditions.

Enfin la plaque *f* ne porte plus la moindre trace d'une impression quelconque. Il est sans doute à regretter que cette dernière expérience n'ait pas eu lieu, comme les autres, par un temps tout à fait clair. Mais le degré d'impression de la plaque *e*, de 380 mètres, est déjà si faible, qu'on en peut conclure avec assez de certitude que la limite extrême ne pouvait pas être à plus d'une vingtaine de mètres plus bas. D'autre part, les expériences faites dans le lac de Genève ont montré que la dispersion de la lumière du soleil par une légère couche de nuages n'amène pas à une diminution notable dans la profondeur qu'elle peut atteindre dans l'eau.

Il semble donc que l'on soit en droit de conclure de ces expériences, que : au mois de mars, au milieu du jour et par un beau soleil, les dernières lueurs de l'éclairage diurne s'arrêtent à 400 mètres de la surface, dans la Méditerranée.

Après ces résultats, ceux des expériences exécutées dans le lac de Genève, pour le compte de la commission présidée par M. L. Soret, n'ont plus qu'un intérêt pour ainsi dire local. A l'absorption propre de l'eau vient s'ajouter ici celle qui résulte des particules en suspension, plus ou moins abondantes selon le niveau. Il importait cependant d'élucider un point intéressant, relatif à l'influence des saisons sur le degré de transparence de ces eaux.

On sait que les expériences de M. Forel, de Morges, ont montré que le papier photographique albuminé au chlorure d'argent se noircit, en hiver, jusqu'à une profondeur de 100 mètres, tandis qu'en été, il ne subit pas d'altération au delà de 45 mètres. Il était intéressant de savoir si cette variation de transparence avec la saison est propre aux couches superficielles, ou bien si la même loi se vérifie aussi à des niveaux inférieurs.

Le 18 mars de cette année, MM. Fol et Sarasin se rendirent au milieu du lac, sur le *Sachem*, yacht à vapeur de M. E. Reverdin, que son propriétaire mit à leur disposition avec une parfaite obligeance. Comme dans les précédentes expériences

sur le lac, M. F.-A. Forel voulut bien les accompagner et les aider. Le temps était assez clair; une légère couche de nuages dispersait la lumière sans arrêter complètement les rayons directs du soleil. On exposa, toujours par les mêmes moyens, les plaques suivantes :

10) de 9 h. 20 à 9 h. 30 minutes, par 158 mètres de profondeur.
11) de 10 h. à 10 h. 10 minutes, à 192 mètres de profondeur.
12) de 10 h. 30 à 10 h. 40 minutes, à 235 mètres de profondeur.
13) de 11 h. 10 à 11 h. 20 minutes, par 240 à 245 mètres.
14) de 11 h. 48 à 12 h. 23 minutes, par 280 à 300 mètres.

La durée de l'exposition a donc été uniformément de 10 minutes pour toutes, sauf la dernière qui est restée à découvert, par 280 mètres, pendant 35 minutes. Malgré cela, pas la moindre trace d'impressionnement n'est visible, ni sur cette plaque, ni sur les plaques 13 et 12. Le cliché n° 11 se montre très faiblement impressionné, à peu près comme la plaque *e* de 380 mètres en mer. Enfin la plaque 10, de 158 mètres, est à peu près de même force que le cliché *c*. On peut donc placer à 200 mètres environ l'extrême limite de la pénétration du jour dans le lac de Genève en hiver.

Il résulte de la comparaison entre cette série d'expériences et les précédentes, que la lumière ne descend dans le lac en mars qu'à 20 ou 30 mètres plus bas qu'en septembre; avec le mois d'août, la différence est peut-être un peu plus considérable. Il semble donc que les couches d'eau situées au-dessous de 100 mètres échappent à la loi de variation de transparence établie par M. Forel pour les couches plus superficielles.

Comparée aux séries de plaques exposées dans le lac, la série de celles impressionnées dans les profondeurs de la Méditerranée frappe par sa gradation plus lente et plus régulière. Ceci fait naître l'idée que, tandis que dans le lac la lumière serait promptement interceptée par des couches profondes plus ou moins troubles, dans la Méditerranée, l'absorption propre de l'eau pure serait le principal sinon l'unique facteur de la diminution graduelle de la lumière.

Il n'est pas nécessaire d'insister ici sur les conclusions importantes qui découlent des faits qui précèdent, soit au point de vue de la zoologie, soit au point de vue plus pratique de l'art de la pêche.

Séance du 16 avril.

E. Wartmann. Thermomicrophone d'Ochorowicz. — H. Fol. Travaux d'Engelmann sur la physiologie de la rétine. — A. Achard. Galvanomètre de Lippmann. — A. Humbert. Dinocerata.

La Société après s'être occupée de quelques questions administratives entend les rapports suivants :

M. E. Wartmann donne quelques détails sur les expériences auxquelles il a assisté sur le *thermomicrophone d'Ochorowicz.*

M. H. Fol signale les découvertes récentes de MM. Engelmann et van Gardenen Stoch *sur les mouvements qui se produisent sous l'influence de la lumière, dans les cônes et le pigment du tapis noir de la rétine des grenouilles* [1].

M. A. Achard décrit les *galvanomètres à mercure* de M. Lippmann, ainsi que quelques autres appareils du même auteur qui sont basés sur un principe commun [2].

M. A. Humbert fait un rapport sur la monographie du *Dinocerata* que vient de publier M. Marsh.

Séance du 7 mai.

G. Lunel. Cas de tératologie observé sur un Faucon cresserelle. — Em. Gautier. Travail de M. Huggins sur la couronne solaire. — J.-L. Soret. Lettre de M. Elmer. — L. Lossier. Exploration de la perte du Rhône.

M. Lunel fait passer sous les yeux des membres de la Société, des dessins d'un *cas de tératologie* fort intéressant et qui se rapporte aux anomalies désignées par Isidore Geof-

[1] *Archives des sciences phys. et nat.*, 1885, t. XIII, p. 415.
[2] *Archives*, 1885, t. XIV, p. 71.

froy Saint-Hilaire, sous le nom d'anomalies simples ou Hémitéries de volume et de forme. Il s'agit ici d'un Faucon cresserelle âgé d'environ un an, pris vivant dans une rue de Genève, et actuellement en la possession de M. Ernest Covelle. Ce rapace présente un développement extraordinaire de la mandibule inférieure, dont la longueur dépasse de la moitié celle de la supérieure. Cette mandibule, sans qu'il y ait aucune trace visible de déviation, se courbe en arc de cercle et se dirige vers le bas, de sorte que lorsque l'oiseau est au repos, sa pointe vient se loger dans les plumes du bas du cou. Cet oiseau doit avoir été pris du nid et élevé à la main, ce qui du reste est démontré par sa grande familiarité; car il est probable que sans cela il n'aurait pu vivre. En effet, ce faucon est obligé d'avaler en entier les morceaux de chair ou de poumon qu'on lui présente, la conformation singulière de son bec ne lui permettant pas de déchirer sa proie, mais seulement d'en détacher quelques petits fragments avec la pointe de sa mandibule supérieure, et ces fragments ne seraient pas suffisants pour le nourrir.

M. Aloïs Humbert rappelle, à propos de cette communication, les anomalies du bec, décrites et figurées dans le temps par Moricand, dans les Mémoires de la Société de physique, et dont les oiseaux qui les présentent sont conservés dans le Musée de Genève.

M. Lunel fait observer que nous avons affaire ici à des difformités bien moins curieuses que celle dont il vient de montrer les dessins. En effet, la plupart des anomalies décrites par Moricand proviennent, soit d'une déviation de l'une ou de l'autre des deux mandibules et surtout de l'inférieure, soit de la cassure de l'extrémité de l'une d'elles. Il en résulte alors que les mandibules ne se trouvant plus en contact direct et, par conséquent, ne pouvant plus s'user mutuellement, continuent à pousser et à s'allonger plus ou moins, quelquefois en sens contraire, ce qui produit dans ce dernier cas, ce qu'on appelle un bec croisé. M. Lunel cite un rat ordinaire chez lequel, par suite tout à la fois d'une déviation de la mâchoire inférieure et d'une torsion du maxillaire gauche, les incisives supérieures et inférieures ne correspondant plus entre elles, avaient

poussé d'une manière extraordinaire en forme de spirale. Un autre rongeur de la même espèce ayant eu par accident les deux incisives supérieures cassées, en même temps que celle de droite de la mâchoire inférieure, l'incisive gauche restant seule ne put par conséquent s'user et continua à pousser en décrivant une courbe de bas en haut, de telle sorte que son extrémité avait pénétré dans l'œil du côté correspondant. Enfin, quant à l'anomalie offerte par notre cresserelle, il est bien difficile de se rendre compte pour le moment, des causes qui peuvent l'avoir déterminée; quoiqu'il en soit, c'est une monstruosité fort rare et très curieuse.

M. Émile Gautier signale le rapport présenté récemment par M. Huggins à la Royal Institution, sur les observations de la *couronne solaire.*

M. L. Soret communique une lettre de M. J. Elmer, rapportant l'observation faite plusieurs fois à Alger dans le courant de ce printemps, de chutes de grêlons de dimensions intermittentes; la grêle commençant par exemple par une chute de grêlons de 1 ou 2 millim., suivis brusquement par des grêlons deux fois plus gros, puis de nouveau et tout d'un coup reparaissaient les petits grêlons.

M. Lossier. *Exploration de la perte du Rhône.* Le 13 avril de cette année, les eaux du Rhône ayant, par suite du barrage établi à Genève, considérablement baissé, M. Lossier en a profité pour explorer de vastes cavités situées dans la perte du Rhône, au-dessous du pont de Lucé. Ces cavités sont remplies de troncs de sapins et d'une quantité d'autres objets flottants, qui doivent s'être accumulés en cet endroit depuis fort longtemps. Ce fait joint à l'immobilité complète de l'eau, constatée par un sondage, jusqu'à 16 mètres de profondeur, indique clairement que ces réceptacles ouverts en amont doivent être absolument fermés en aval. L'eau et les objets qu'elle entraîne peuvent y entrer mais ne peuvent plus en sortir. Il est donc probable que le courant même du fleuve doit passer à une grande profondeur pour remonter à sa sortie de la perte. La courte durée des basses eaux et la

difficulté d'accès des cavités souterraines n'ont pas permis de poursuivre l'exploration que M. Lossier se propose cependant de reprendre l'hiver prochain, si le niveau de l'eau le permet.

Séance du 4 juin 1885.

H. Fol. Sur la queue de l'embryon humain. — F.-A. Forel. L'anneau de Bishop. — A. de Candolle. Lettre de M. Schweinfurth sur des plantes trouvées dans des tombeaux égyptiens. — E. Gautier, D'Espine. Analyse de divers travaux.

M. le prof. H. Fol fait une communication *sur la queue de l'embryon humain.*

Il y a peu de termes scientifiques aussi difficiles à définir que celui de la queue. Si l'on s'en tient aux vertébrés, il n'y a guère de rapport entre les choses désignées sous ce nom chez les poissons, les reptiles, les oiseaux ou les mammifères. Chez ces derniers il y a diverses espèces qui sont censées dépourvues de queue à l'état adulte : Les grenouilles, les cochons d'Inde, les singes anthropomorphes et l'homme en sont des exemples frappants. Mais pour n'être pas apparente la queue cesse-t-elle réellement d'exister ? Et si elle fait défaut, manque-t-elle à tous les âges ? Il importe en particulier de rechercher si l'embryon humain présente jamais à l'extrémité postérieure de son corps quelque chose qui mérite le nom de *queue.* Cette question devait donner lieu à un débat qui ne pouvait manquer d'être vif, tant que l'on n'avait pas fait les distinctions nécessaires et que l'on ne s'était pas entendu sur la stricte définition des termes.

Il y a lieu, tout d'abord, de distinguer les cas tératologiques et les phénomènes bien autrement importants de l'embryogénie normale qui vont nous occuper; puis il faut s'entendre sur la signification du mot *queue.* Ce terme est-il applicable à tout appendice conique ou cylindro-conique de l'extrémité postérieure du dos, quels que soient les tissus qui le constituent, ou bien faut-il le réserver à un organe contenant un prolongement de la colonne vertébrale ? C'est

cette dernière définition qui semble prévaloir; un appendice dépourvu de vertèbres n'est plus une véritable queue, dans le sens anatomique du mot, mais un simple prolongement caudal.

Dans les cas tératologiques décrits par L. Gerlach, Bartels et Ornstein, l'appendice caudal, tantôt filiforme, tantôt volumineux, que présentaient ces hommes ou ces embryons arrivés déjà aux derniers mois de la vie intra-utérine ne contenait aucune vertèbre incontestable, et le nombre total de ces pièces osseuses ne dépassait pas le chiffre régulier de l'homme normal.

En ce qui concerne de jeunes embryons, l'entente n'est pas possible, si l'on ne détermine au préalable le point où commencent les vertèbres caudales. Faut-il placer la limite au point où la queue se détache du corps ? ou faut-il se guider sur la position de l'anus ? ou bien nommera-t-on *caudales* toutes les vertèbres situées en arrière du sacrum ? C'est cette dernière manière de voir qui a prévalu en anatomie comparée, et l'on peut dire, à ce point de vue, que l'homme adulte possède une queue puisqu'il présente quatre ou cinq vertèbres coccygiennes, situées au delà du sacrum. Le minimum, sous ce rapport, est atteint par le Chimpanzé qui n'a que deux ou trois vertèbres coccygiennes, le cochon de mer en possède 7 en moyenne, bien qu'aucune ne fasse saillie sur le contour de la partie postérieure du corps.

Si l'on voulait appliquer le nom de queue à la portion de la colonne vertébrale située en dehors du tronc, il faudrait reconnaître que, dès l'âge de trois semaines et jusqu'à celui de deux mois et au delà, l'embryon humain est muni de cet organe, car à cette époque les vertèbres coccygiennes occupent l'axe d'un appendice cylindro-conique très apparent et qui sort de l'extrémité postérieure du tronc. Si, avec His, on prend pour guide la position de l'anus, la queue sera moins longue, mais ne cessera pas d'être très apparente, surtout à l'âge de cinq ou six semaines.

Or on admet, comme absolument démontré, que cet appendice caudal de l'embryon humain ne contient jamais d'autres vertèbres que celles que l'on retrouve dans le coccyx de l'adulte. Ecker, qui donna avec conviction le nom de

queue à l'extrémité postérieure de l'embryon humain, a déclaré qu'il n'y a jamais rencontré de vertèbres surnuméraires. Cet auteur a même étudié la queue, très bien formée, d'un embryon humain de 9^{mm}, et il décrit et figure toute la partie terminale comme constituée par un blastème informe. His y trouve cependant un prolongement de la corde dorsale et de la moelle épinière, mais point de segmentation. L'un et l'autre admettent qu'au delà de la 33me ou 34me vertèbre il n'y a plus aucune pièce de squelette.

Sur ce point capital, les recherches de M. Fol l'ont amené à un résultat diamétralement opposé à celui de ses devanciers. L'erreur de His provient de ce que les embryons les plus âgés dont il ait fait la reconstruction, ceux de 7^{mm} et une fraction, ont précisément 34 myomères, c'est-à-dire 33 vertèbres, et il admet, sans autre preuve, qu'il s'agit déjà de l'état définitif.

Précédemment M. Fol a présenté à la Société de Physique un résumé de son étude anatomique d'un embryon humain de 5^{mm} et 6 dixièmes, c'est-à-dire de 25 jours. Cet embryon n'avait encore que 33 somites, ce qui représente 32 vertèbres. Il y a donc une augmentation de nombre pendant la quatrième semaine. Ce fait l'engagea à rechercher si ce nombre n'irait peut-être pas encore en augmentant pendant la cinquième semaine et son attente ne fut pas trompée! L'embryon humain de 8^{mm} à 9^{mm}, âge où la queue atteint son maximum de proéminence, *possède un nombre de vertèbres supérieur à celui de l'adulte.*

Deux embryons, du plus bel aspect et parfaitement frais au moment où ils furent remis à M. Fol, ont été photographiés et puis ensuite traités et mis en coupes. Les séries de tranches sont irréprochables, et l'une des deux, comprenant 320 sections, a été tout entière dessinée à la chambre claire avec le plus grand soin. En comparant ces 320 dessins, il est facile de compter, sans aucune chance d'erreur : 1° les ganglions rachidiens ; 2° les myomères; 3° les cartilages naissants des corps des vertèbres. Ces trois numérations se contrôlent mutuellement, puisqu'elles donnent toutes trois le même résultat : l'*embryon humain de* 8^{mm} *à* 9^{mm} *a* 38 *vertèbres.*

Ce résultat est confirmé encore par l'examen des photo-

graphies des pièces fraîches, car on y distingue facilement 35 myomères, et de plus, une région occupant le quart externe de la queue, où les limites ne sont plus visibles à travers la peau. Or les coupes nous apprennent que, dans ce dernier quart, contrairement à l'opinion de Ecker et de His, le mésoderme est divisé avec la plus grande netteté en une double rangée de somites qui s'étend jusqu'à la dernière extrémité de la queue, tout en présentant, il est vrai, des dimensions régulièrement décroissantes, jusqu'au 38me somite qui ne mesure plus que 37 microns de diamètre [1].

Ce fait n'a rien de tératologique; il est pleinement confirmé par plusieurs autres embryons que M. Fol possède, tous parfaitement normaux et d'âges un peu différents.

A l'exception des deux dernières, toutes les vertèbres caudales ont un blastème de corps cartilagineux semblable, sauf pour les dimensions, à celui de toute autre vertèbre de la série. Les deux dernières ne sont plus indiquées que par des myomères, parfaitement distincts du reste. L'extrémité même de la queue est formée par la terminaison du tube médullaire, recouverte seulement par la peau. La corde dorsale s'étend aussi jusque tout près de cette extrémité.

Les dernières vertèbres caudales n'ont qu'une existence très éphémère; déjà sur des embryons de 12^{mm}, c'est-à-dire de six semaines, la trente-huitième, la trente-septième et la trente-sixième vertèbre se confondent en une seule masse, et la trente-cinquième elle-même n'a plus des limites parfaitement nettes. Un embryon de 19^{mm} n'a plus que trente-quatre vertèbres, la trente-quatrième résultant évidemment de la fusion des quatre dernières; à ce moment, la queue dans son ensemble est déjà beaucoup moins proéminente.

Il résulte de ces faits que l'embryon humain, pendant la cinquième et la sixième semaine de son développement, est muni d'une queue incontestable régulièrement conique, allongée et qui mérite sous tous les rapports le nom que M. Fol lui donne.

[1] Depuis que cette communication a été présentée, M. Fol a reçu un embryon humain de 9^{mm},30 sur lequel on peut à première vue compter à travers la peau 38 somites bien distincts.

L'inutilité complète de cet organe au point de vue physiologique est bien évidente. Sa présence ne peut donc pas s'expliquer par la supposition d'une adaptation au milieu ambiant. L'on est obligé d'avoir recours aux phénomènes d'hérédité pour comprendre l'existence éphémère de ce prolongement vertébral qui n'apparaît que pour disparaître aussitôt après.

M. Ed. Sarasin communique au nom de M. F.-A. Forel un mémoire *sur le cercle de Bishop, couronne solaire de 1883* [1].

M. le prof. Alph. de Candolle communique une lettre qu'il a reçue de M. Schweinfurth, en date du 22 mai, et relative aux dernières découvertes faites dans les tombeaux égyptiens, en ce qui concerne des plantes. La momie d'un certain Qent, de la XXme dynastie (1200 ans avant J.-C.), trouvée près de Thèbes, a présenté autour du col un collier de graines d'orge germées, sur la poitrine une guirlande de feuilles de céleri sauvage, mêlées de fleurs du nénuphar bleu. Le céleri offre, selon M. Schweinfurth, le troisième exemple d'analogie dans les rites funèbres entre l'Égypte et la Grèce ; les autres sont les fèves et les pains d'orge. Des fruits qu'on avait cru d'abord être des jujubes, sont des noyaux d'olive, comme on l'a vu en les coupant. Les restes de l'olivier ne sont pas ordinairement aussi anciens. On les rencontre surtout depuis l'époque des rapports avec la Grèce.

M. Emile Gautier montre une reproduction héliographique de la photographie du ciel étoilé de MM. Henry, donnant les étoiles jusqu'à la 14me grandeur.

M. Ad. D'Espine signale les résultats auxquels M. le Dr Ferran, de Valence, croit être arrivé par son procédé d'inoculation du choléra.

[1] Ce mémoire a été inséré in extenso dans les *Archives des sciences phys. et nat.*, 1885, t. XIII, p. 465.

Séance du 2 juillet.

Kammermann. Sur le minimum de nuit.— V. Fatio. Étude sur les Corégones. — J.-L. Soret. Détermination photographique de la trajectoire d'un point du corps humain pendant les mouvements de locomotion. — J.-L. Soret. Travail de M. le prof. Cramer sur la distribution des eaux de Zurich dans ses rapports avec l'épidémie typhoïde de Zurich de 1884. — C. Soret. Sur la réfraction et la dispersion dans les aluns cristallisés.— C. Soret. Réflexion totale à la surface des corps biréfringents. — H. Fol. Recueil zoologique suisse. — Bolles Lee. Vade mecum du microtomiste.

M. Kammermann donne lecture d'une étude *sur le minimum de nuit* [1].

M. V. Fatio communique à la Société les conclusions de ses observations *sur les Corégones (Féras diverses) de la Suisse.*

Les Corégones qui vivent emprisonnés dans seize lacs de la Suisse, entre 375 et 565 mètres d'élévation au-dessus de la mer, sont certainement d'origine marine et septentrionale. Il est plus que probable que leur réclusion dans le pays doit remonter au moment où, après la grande débâcle de la fin de l'époque glaciaire, les communications avec la mer devinrent trop étroites, rapides ou accidentées, pour permettre encore la circulation aux espèces du genre les moins aptes à lutter contre les courants. Ces poissons ont dû, depuis lors, se modifier lentement sous l'influence des conditions diverses de milieu, et peu à peu prendre les formes différentes que nous leur voyons aujourd'hui.

Il est bien possible que quelques-uns, dans certains petits lacs, dérivent directement des hôtes d'autres bassins plus grands et voisins. Cependant il semble que, pour quelques-uns aussi, il faille chercher de préférence le type en dehors de nos limites, et qu'issus au même degré d'une même souche, ceux-ci se soient simultanément modifiés dans les lacs différents où ils se trouvaient forcément confinés. C'est du

[1] *Archives des sciences phys. et nat.*, 1885, t. XIV, p. 5.

moins ce que doit faire supposer la constatation de formes parallèles dans d'autres régions.

Deux types ont dû donner naissance à toutes les formes variées de Corégones qui habitent les lacs suisses, ainsi qu'à plusieurs de celles qui, sous des noms différents, habitent d'autres lacs, bien loin à l'ouest et au nord, en dehors de nos limites. L'un est le *Lavaret* de mer (*Salmo lavaretus*, Linné, *nec Cuvier*), qui remonte encore plus ou moins dans les eaux douces des régions septentrionales, et y a donné naissance à des formes lacustres voisines de quelques-unes de celles de nos lacs. L'autre, représenté aujourd'hui par une foule de formes lacustres très répandues, souvent voisines aussi de quelques-unes des nôtres, semble avoir échappé jusqu'ici à l'observation, dans sa forme originelle ou marine.

Bien qu'avec des prototypes communs, nos espèces puissent être considérées comme de simples formes locales, M. Fatio n'hésite pourtant pas à attribuer des noms spécifiques à des groupes de dérivés qui, depuis des siècles isolés et sans chance de retour, constituent maintenant comme une branche accidentellement séparée de l'arbre généalogique, avec ses divers rameaux secondaires et ses caractères particuliers.

Parmi les divers caractères qui ont été tour à tour invoqués dans l'étude des Corégones, il en est d'importances très différentes. Beaucoup peuvent être profondément modifiés par les conditions d'habitat; un certain nombre tiennent à des questions d'âge; enfin quelques-uns sont plus purement sexuels. M. Fatio estime que les moins sujets à varier sont ceux tirés de diverses parties de la bouche et des branchies. Ces derniers, tirés surtout du nombre et des proportions des épines (*branchiospines*, faussement appelées dents branchiales) qui garnissent le bord antérieur des arcs branchiaux, peuvent être très précieux dans l'établissement de certains grands groupes de formes autrement distinctes. Cependant les auteurs qui s'en sont avantageusement servis dans ces dernières années, ont exagéré l'importance de certaines petites différences qui, loin d'avoir une valeur spécifique, doivent rentrer selon M. Fatio dans les limites actuelles de la variabilité de l'espèce. C'est du reste plutôt dans le concours d'un certain nombre de caractères comparés que dans l'examen exclusif

de l'un d'entre eux qu'il faut chercher la détermination de l'espèce ou de la sous-espèce dans ce chaos de formes enchevêtrées.

Les Corégones suisses, *avec des formes moyennes*, n'affectent jamais ni le prolongement nasal, si accentué, du *C. oxyrhinchus* (Linné) des côtes et rivières de l'Europe septentrionale, ni la forme très allongée et retroussée de la mandibule inférieure qui caractérise le *C. albula* (Linné), du nord de notre continent, ni, à un degré comparable, la forte compression de la gorge et du museau qui distingue le *C. Muksun* (Cuv. et Val) de Sibérie, ni les formes très ramassées et élevées du *C. cyprinoïdes* (Pallas) du nord de la Russie. Ils portent tous des dents linguales et pharyngiennes bien développées, et paraissent, sous ce rapport, mieux pourvus que plusieurs des Corégones de régions plus septentrionales en Europe et de l'Amérique du Nord.

L'étude comparée des dites *formes moyennes* dans les régions moyennes et septentrionales des deux hémisphères, permet d'établir, pour celles-ci, la règle générale suivante :

a. A une bouche antérieure ou terminale correspondent généralement des branchiospines nombreuses et longues.

b. A une bouche inférieure correspondent généralement des branchiospines courtes et peu nombreuses.

Quelques exceptions se rencontrent chez des espèces ou sous-espèces *composées* qui semblent résulter d'un mélange des caractères des deux groupes ci-dessus.

Après tantôt quinze ans de recherches et de comparaisons minutieuses, M. Fatio est arrivé à la conviction que les 24 formes que l'on peut distinguer dans les lacs de la Suisse, doivent être groupées dans deux espèces, qu'il nomme *Coreg. dispersus* et *C. balleus*, et entre lesquelles viennent se placer deux *composées*, *C. Suidteri* (mihi), propre au lac de Sempach, et *C. hiemalis* (Jurine) du Léman ; *composées* qui pourraient bien être des dérivés anciens de l'une des premières combinée avec un représentant de l'autre, peu à peu disparu dans les conditions.

Le *Coreg. dispersus*, avec certains caractères particuliers et sous différentes formes, grandes ou petites, plus ou moins voisines du *C. Wartmanni* (Bloch), représente dans nos eaux

le premier (*a*) des groupes ci-dessus définis. — Le *Coreg. balleus*, avec ses caractères propres aussi, et sous diverses formes plus ou moins voisines du *C. Fera* (Jurine), rentre à son tour dans le second (*b.*) des dits groupes principaux. Impossible d'entrer ici dans de plus amples détails sur les nombreuses sous-espèces et variétés de chacune de nos deux espèces.

Le *Lavaret* du Bourget, en Savoie, doit compter parmi les dérivés du *C. dispersus.*

Les Corégones lacustres et de grande taille, *C. Marœna* (Bloch) du nord de l'Allemagne et *C. Albus* (Lesueur) de l'Amérique du Nord, introduits, durant ces dernières années, dans plusieurs de nos lacs, le second jusque dans celui de St-Moritz, en Engadine, à 1800 mètres au-dessus de la mer, se rapprochent, par contre, du *C. Balleus* qui comprend aussi nos formes les plus grosses. Il est difficile jusqu'ici d'émettre une opinion bien fondée sur la réussite et l'avenir de ces importations.

Si, contrairement à ses principes, M. Fatio a dû créer des noms nouveaux pour quelques Corégones qui en possèdent déjà bien d'autres, c'est que les auteurs précédents ayant rarement recouru aux mêmes caractères différentiels, il ne lui était pas possible d'affirmer toujours la similitude complète de leurs types avec telle ou telle des formes de nos lacs, et que plusieurs des noms anciens, plus ou moins justifiés, eussent entraîné de nombreuses confusions.

A côté de la variabilité directement attribuable aux influences de milieu, M. Fatio a trouvé encore deux sources principales de confusion : l'une dans le fait que quelques-uns de nos Corégones se présentent toujours sous deux formes parallèles, tantôt de tailles très différentes, tantôt de dimensions semblables, qui parfois multiplient ensemble dans les mêmes circonstances, mais qui sont susceptibles aussi de diverger par séparation accidentelle dans des conditions différentes, jusqu'à donner naissance à de nouvelles variétés; l'autre, dans la constatation de nombreux bâtards entre nos deux espèces dans les lacs, Zurich et Neuchâtel principalement, où les conditions locales entraînent communauté d'époque et de lieu de frai.

Tous les lacs suisses d'une certaine importance au nord des Alpes, 9 sur 16, y compris maintenant, suivant les observations de M. Fatio, Zurich, Neuchâtel et Bienne possèdent les deux espèces sous diverses formes; dans le Léman seul, parmi les grands bassins, le *C. dispersus* est remplacé par une composée. Dans chaque lac, les deux espèces, avec des formes particulières, demeurent franchement distinctes, aussi longtemps qu'une similitude de conditions de frai ne vient pas, comme à Zurich et Neuchâtel, interposer des formes bâtardes, sur certains points intermédiaires.

Tous les Corégones divers qui rentrent ici dans le *C. Dispersus* frayent, dans nos eaux, au fond, parfois à de grandes profondeurs, sauf les dits *Ballen* des lacs de Baldegg et Hallwyl, qui viennent par contre frayer le long des bords, dans très peu d'eau. L'époque de frai dans l'espèce peut varier avec les conditions, les sous-espèces et les variétés, du 20 juin au 20 janvier. Les époques les plus hâtives, pour les Corégones frayant au fond, se rencontrent dans les lacs centraux, plus véritablement alpins, de Thoune, Brienz, Zug et Quatre-Cantons, les plus tardives dans les lacs de plaine ou jurassiques de Zurich, Morat, Bienne et Neuchâtel. Le Lavaret, au lac du Bourget, fraye généralement de mi-novembre à mi-décembre.

Enfin, les formes appartenant à l'espèce du *C. Balleus* frayent, selon les lacs, au bord ou au fond, sur les pierres ou sur les herbes, entre la fin d'octobre et le commencement de mars, la plupart en novembre ou décembre. Le *Kilchen* dans le lac de Constance serait la forme la plus précoce, tandis que la *Féra* du lac Léman serait la plus tardive. Les *Palées* (noire et blanche) de Neuchâtel, du reste assez semblables, frayent sur les deux rives du même lac, à des époques très différentes, l'une au fond, en janvier et février, l'autre au bord, dans le courant de novembre.

La nature et la température des eaux, ainsi que la configuration et le revêtement du fond des lacs, paraissent les principaux agents des divergences de formes et d'allures que nous remarquons dans chacun de nos bassins.

Il est intéressant de voir combien, dans un espace si limité, des conditions de milieu différentes ont pu profondément

modifier en sens divers les caractères morphologiques et biologiques des premiers types naguère isolés dans nos eaux [1].

M. J.-L. Soret communique la note suivante :

Sur la détermination photographique de la trajectoire d'un point du corps humain pendant les mouvements de locomotion.

Dans ses belles recherches sur la locomotion de l'homme et des animaux, M. Marey a obtenu, par la photographie, le tracé de la trajectoire de différents points du corps en mouvement : le procédé consiste à fixer au point voulu un petit objet brillant, tel qu'une boule métallique, par exemple, à exposer le sujet à une vive lumière et à prendre une épreuve photographique pendant la locomotion.

On obtient ainsi un tracé continu ou par points, suivant qu'on laisse agir constamment la lumière ou qu'on l'intercepte périodiquement [2].

En vue de certaines recherches spéciales, j'ai été conduit à faire l'essai de procédés un peu différents qui me paraissent pouvoir être avantageusement utilisés, dans quelques cas, pour l'étude de la locomotion de l'homme et de divers autres mouvements.

I. Au lieu d'une boule réfléchissante, on dispose une petite lampe électrique à incandescence, analogue à celles que l'on emploie pour les bijoux électriques. Cette lampe se monte facilement sur une épingle ou sur une pièce de cuir qui s'adapte en un point quelconque du corps. Elle est en communication à l'aide de fils isolés, soit avec un petit accumulateur que le sujet porte avec lui, soit avec une pile fixe, auquel cas les fils de communication doivent être suffisamment longs et souples pour ne pas gêner le mouvement.

Le tracé photographique s'obtient sans difficulté en opérant dans une salle obscure ; il faut seulement que le courant soit assez intense pour produire une lumière vive et très-

[1] De plus amples détails descriptifs, ainsi que deux tableaux de classification et de conditions de frai, paraîtront prochainement dans le n° 4, T. II du *Recueil zoologique suisse*.

[2] Voyez *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, séances du 3 juillet 1882, 7 août 1882, 2 juin 1885.

blanche.— On peut placer simultanément plusieurs lampes en différents points du corps. Il n'y a pas de difficulté à obtenir des intermittences périodiques, en cas de besoin, au moyen d'un écran mobile placé devant l'appareil photographique.

II. On peut remplacer la lampe à incandescence par un tube ordinaire de Geissler, à azote, que l'on met en communication avec un appareil d'induction. Il convient de masquer les parties larges du tube à ses deux extrémités, par un écran percé d'un trou correspondant à la partie effilée du milieu du tube de Geissler. — On a ainsi une lumière intermittente, chaque décharge donnant lieu à un petit trait rectiligne. L'espacement de ces traits est proportionnel à la vitesse du mouvement. Ce procédé présente aussi l'avantage de donner les variations d'inclinaison du corps mobile; ainsi, supposons que le tube de Geissler soit fixé à la jambe du sujet parallèlement à celle-ci : à l'épreuve la direction des traits indiquera pour chaque instant l'inclinaison de la jambe.

III. On réussit également en substituant au tube de Geissler des étincelles d'induction produites entre des électrodes métalliques. Toutefois le procédé m'a paru d'un emploi moins facile.

M. J.-L. Soret présente à la Société, au nom de M. le prof. C. Cramer, une publication importante *sur la distribution des eaux de Zurich dans ses rapports avec l'épidémie typhoïde de 1884.* — Ce travail a été rédigé par une Commission nommée pour l'étude de cette question, et dont M. Cramer faisait partie.

M. Ch. Soret communique quelques nouveaux résultats de ses recherches *sur la réfraction et la dispersion dans les aluns cristallisés.* Il a examiné avec les mêmes précautions que précédemment (voyez *Archives*, 1884, XII, 553, et 1885, XIII, 5) les aluns sulfuriques chrome-césium, indium-rubidium, indium-césium, gallium-ammonium, gallium-potassium, gallium-rubidium. Ces trois derniers sels ont été préparés avec du gallium pur, dû à l'inépuisable obligeance de

M. Lecoq de Boisbaudran. Les indices obtenus sont les suivants :

	$Cs^2Cr^2(SO^4)^4$ +24 H^2O	$Rb^2In^2(SO^4)^4$ +24 H^2O	$Cs^2In^2(SO^4)^4$ +24 H^2O	$Am^2Ga^2(SO^4)^4$ +24 H^2O	$K^2Ga^2(SO^4)^4$ +24 H^2O	$Rb^2Ga^2(SO^4)^4$ +24 H^2O
a	1.47627	1.45942	1.46091	1.46390	1.46118	1.46152
B	1.47732	1.46024	1.46170	1.46485	1.46195	1.46238
C	1.47836	1.46126	1.46283	1.46575	1.46296	1.46332
D	1.48100	1.46381	1.46522	1.46835	1.46528	1.46579
E	1.48434	1.46694	1.46842	1.47146	1.46842	1.46890
b	1.48491	1.46751	1.46897	1.47204	1.46904	1.46930
F	1.48723	1.46955	1.47105	1.47412	1.47093	1.47126
G	1.49280	1.47402	1.47562	1.47864	1.47543	1.47581
Densité.	2.043	2.065	2.241	1.776	1.895	1.962

Les relations réciproques de ces indices paraissent être les mêmes dans les séries de l'indium et du gallium que dans celles de l'aluminium et du fer. L'alun de chrome-césium a un indice plus faible que celui que l'analogie aurait conduit à lui attribuer. Ce fait, en raison des précautions minutieuses qui ont été prises, ne semble pas pouvoir être attribué à une impureté des cristaux examinés.

M. Charles Soret signale un travail récent de M. Th. Liebisch sur l'interprétation de *la réflexion totale à la surface des corps biréfringents*, et fait observer que les principaux résultats de M. Liebisch peuvent être obtenus géométriquement d'une manière assez simple, en partant de la construction bien connue d'Huyghens.

On sait que lorsqu'un corps monoréfringent est plongé dans un liquide d'indice plus élevé, la vitesse V de la lumière dans ce corps peut se déduire de la vitesse v dans le liquide et de l'angle limite de réflexion totale I, par la relation

$$\frac{1}{v} \sin I = \frac{1}{V} \qquad (1)$$

V, dans ce cas, est à la fois la vitesse du rayon lumineux et la vitesse de propagation normale de l'onde plane réfractée.

Quelle est maintenant la signification physique de la quantité V, déduite de l'équation (1), lorsque le corps à la surface duquel s'effectue la réflexion totale est un cristal biréfringent ?

Soit MM le plan de séparation de deux milieux homogènes, l'un A monoréfringent, l'autre B quelconque et moins réfringent que A. Soit SO un rayon incident quelconque, SON le plan d'incidence, sur lequel la fig. 1 est supposée

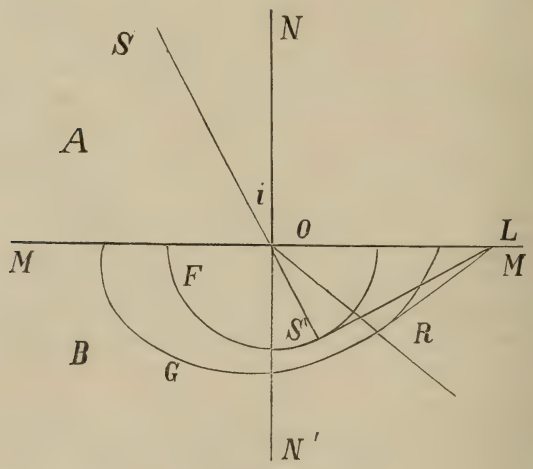


Fig. 1.

projetée. Pour obtenir, par la construction d'Huyghens, le rayon réfracté et l'onde plane réfractée, nous devons d'abord tracer autour de O comme centre, une sphère F de rayon v; prolonger SO jusqu'à sa rencontre en S′ avec F; et mener en S′ un plan tangent à F. Ce plan sera évidemment normal au plan d'incidence, et coupera le plan réfringent MM suivant une droite L, également normale au plan d'incidence. On a alors

$$\sin N'OS' = \cos S'OL = \frac{OS'}{OL}$$

ou

$$\sin i = \frac{v}{OL} \qquad (2)$$

A la limite de réflexion totale on aura donc

$$\sin I = \frac{v}{OL}$$

relation qui, comparée à l'équation (1), montre que OL représentera à ce moment la quantité V, dont nous cherchons l'interprétation.

Reprenons la construction générale. Nous devons maintenant tracer, autour de O comme centre, la surface de l'onde (surface de Fresnel, Strahlenfläche) relative au milieu B; soit G cette surface que nous laissons indéterminée comme la structure du milieu B elle-même. Par la droite L nous devrons mener à G un plan tangent, qui sera encore normal au plan d'incidence, et représentera l'onde plane réfractée; le point de contact R sera généralement en dehors du plan d'incidence, et OR sera le rayon réfracté.

Augmentons progressivement l'angle d'incidence i; la construction sera possible, et la réfraction aura lieu régulièrement, tant que la droite L sera extérieure à la surface G. Dès que L coupera G, on ne pourra plus mener le plan tangent qui représente l'onde réfractée, et il y aura réflexion totale. A la limite de réflexion totale, L sera tangente à G, donc la dernière onde plane réfractée qu'il sera possible de construire aura son point de contact R avec G sur la droite L elle-même, c'est-à-dire sur le plan réfringent. Il est clair d'ailleurs que l'inclinaison de cette onde plane sur le plan réfringent dépendra de la forme de la surface de l'onde, et que le point de contact R ne sera généralement pas dans le plan d'incidence.

Donc *à la limite de réflexion totale 1° le rayon réfracté est compris dans le plan réfringent, mais s'écarte généralement du plan d'incidence; 2° la normale à l'onde plane réfractée est, comme toujours, comprise dans le plan d'incidence, mais s'écarte généralement du plan réfringent.*

Prenons maintenant MM pour plan de la figure 2. Soit SS la trace du plan d'incidence, et H l'intersection de MM avec la surface de l'onde G. A la limite de réflexion totale, la droite L, perpendiculaire au plan d'incidence, est, comme nous venons de le voir, tangente à la courbe H; OR est le rayon réfracté; OL=V, dont nous cherchions l'interprétation, est donc *la projection sur le plan d'incidence de la vitesse du*

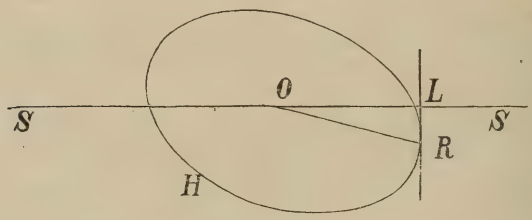


Fig. 2.

rayon réfracté. Si l'on fait tourner le plan d'incidence autour de la normale en O à la surface de séparation des deux milieux, *la courbe, lieu des points L, que l'on pourra déduire de la détermination des angles limites, sera la podaire par rapport au point O de la section faite par le plan réfringent dans la surface de l'onde décrite autour de O comme centre.*

Ces résultats étant indépendants de la forme de la surface de l'onde, s'appliquent à un milieu homogène anisotrope quelconque.

M. H. Fol fait hommage à la Société des numéros 2 et 3 du tome II de son *Recueil zoologique suisse*. Le numéro 2, qui a paru le 14 avril de cette année, contient les articles suivants :

Rodolphe Rubattel. Recherches sur le développement du cristallin chez l'homme et quelques animaux supérieurs, avec 2 planches, suivi de remarques par E. Bugnion. — Maurice Bedot. Contribution à l'étude des Vélelles, avec une planche. — Henri Blanc. Développement de l'œuf et formation des feuillets primitifs chez la Cuma Rathkii (Kröyer), avec une planche. — E.-G. Balbiani. Sur un infusoire parasite du sang

de l'Aselle aquatique (Anoplophrya circulans), avec une planche. — Hermann Fol et Stanislas Warynski. Sur la méthode en tératogénie, en réponse à un article de Dareste. — Maurice Schiff. Remarques sur l'innervation des cœurs lymphathiques des Batraciens anoures, 2me partie, action réflexe. — Edmond Perrier. Sur les ambulacres des Échinodermes, en réponse à un mémoire de M. Niemiec.

Le numéro 3 du tome II est sorti de presse le 20 juin dernier, et renferme :

Arthur Bolles Lee. Les balanciers des diptères, leurs organes sensifères et leur histologie, avec une planche. — Nathan Lœwenthal. Les dégénérations secondaires de la moelle épinière consécutives aux lésions expérimentales médullaires et corticales, avec 2 planches. — Godefroy Lunel. Sur la variation dans les œufs du Vautour moine, avec 2 planches. — J. Niemiec. Encore un mot sur les ambulacres des Echinodermes.

M. H. Fol présente au nom de M. A. Bolles Lee l'ouvrage qu'il a publié dernièrement sous le titre *The microtomist's vade-mecum, a handbook of the methods of microscopic anatomy*, London, 1885, 1 vol.

Séance du 6 août.

Will. Marcet. Appareil pour le dosage de l'acide carbonique. — J.-L. Soret. Photographies des trajectoires suivies par certains points du corps humain en mouvement. — L. Lossier, W. Marcet. Analyse de divers travaux.

M. le doct. William Marcet décrit un appareil qu'il a imaginé et fait construire pour le *dosage de l'acide carbonique contenu dans l'air*. Cet appareil est destiné plus particulièrement à des recherches physiologiques sur la respiration dont M. Marcet espère pouvoir entretenir ultérieurement la Société.

M. le prof. J.-L. Soret avait décrit dans une précédente

séance divers procédés photographiques pour la *détermination de la trajectoire d'un point donné du corps humain pendant la locomotion* [1]. L'un de ces procédés consiste à fixer au membre dont on veut étudier le mouvement, un tube de Geisler mis en communication avec un appareil d'induction, et à prendre une épreuve photographique. Sur une demande qui lui a été adressée par M. Marey, M. Soret a cherché si ce procédé est applicable lorsque le corps en mouvement qui porte le tube de Geisler est à une distance considérable de l'appareil photographique. Il est parvenu, sans grande difficulté, à opérer à une distance de 50 mètres, en employant des décharges d'induction un peu fortes et un objectif photographique de grandes dimensions. M. Soret présente des épreuves très nettes obtenues avec un appareil de Ruhmkorff, donnant des étincelles de 20^{mm} de longueur entre les deux extrémités du fil aboutissant au tube de Geisler, celui-ci étant sorti du circuit; l'objectif photographique avait 8 cent. d'ouverture et 50 de distance focale. On a employé deux tubes de Geisler différents, l'un à azote, l'autre à hydrogène; dans ce dernier la partie étroite était contournée en hélice; tous deux ont donné de bons résultats. Il serait sans aucun doute possible d'opérer à une distance plus grande encore.

M. L. Lossier décrit les *piles à haute tension* qu'ont réalisées M. Jabloskow, M. Cormina et d'autres par l'emploi de métaux très oxydables tels que le sodium.

M. Marcet dit que la *méthode des températures accumulées* que le prof. A. de Candolle avait décrite et préconisée au sein de la Société en insistant sur les avantages qu'elle présente pour la botanique, tend à se répandre de plus en plus parmi les naturalistes anglais.

[1] Séance du 2 juillet 1885. Voyez p. 46.

Séance du 3 septembre.

E. Gautier. Réunion de la Société astronomique à Genève. — E. Gautier. Bolide. — E. Gautier. Apparition d'une nouvelle étoile dans la nébuleuse d'Andromède. — Kammermann. Le thermomètre à boule mouillée. — Plantamour. Effet de l'arrosage pour la production de la rosée. — Achard. Balance de Hughes. — Favre. Cartes du Japon et d'Italie.

M. le col. E. Gautier, directeur de l'Observatoire de Genève, mentionne la *réunion de la Société astronomique* qui a eu lieu dans notre ville du 19 au 22 août écoulé. L'honneur de recevoir leurs collègues de tous pays, pour la onzième assemblée générale de leur association, a été vivement apprécié par les astronomes genevois. Parmi les nombreuses communications scientifiques qu'ils ont entendues pendant les séances du congrès, ils ont été heureux d'apprendre de la bouche de M. le prof. E. Weiss, directeur du grand Observatoire de Vienne, tout en regrettant que le travail n'ait pas été exécuté ici, qu'un catalogue d'environ 4500 étoiles, qui portera le nom de *Catalogue de Genève*, était en préparation, utilisant les observations publiées par E. Plantamour de 1841 à 1852, et qui ont paru dans les *Mémoires de la Société de Physique*.

M. Gautier parle ensuite de la chute d'un superbe *bolide* qui a traversé les constellations d'Hercule et d'Ophiuchus, pour disparaître dans celle du Capricorne, le 2 septembre à 8 heures 25 minutes 47 secondes du soir, en prenant une teinte rougeâtre, après avoir brillé d'un éclat très vif de lumière blanche.

M. Gautier annonce enfin la nouvelle *apparition d'une étoile de 7e grandeur au milieu de la nébuleuse d'Andromède.* Cette apparition a été signalée par télégramme venu de Kiel le 1er septembre, motivé par la découverte de M. Hartwig, astronome à Dorpat. Le soir même, le phénomène était vérifié à Genève par M. Kammermann, avec le grand équatorial Plantamour. Il constatait en même temps la non-identité de la position de l'étoile avec le noyau de la nébuleuse et en concluait que l'étoile ne devait pas être le résultat d'une modifi-

cation dans la constitution de la dite nébuleuse. — Le lendemain 2 septembre, pendant que nos astronomes favorisés par le temps étudiaient de nouveau cette remarquable apparition, ils recevaient la visite de M. le prof. Thury, qui, sans avoir reçu aucun avertissement, ayant à Florissant dirigé sa lunette sur ce point du ciel, avait été frappé de l'aspect imprévu d'un astre que bien il connaissait et s'empressait de venir leur en faire part.

M. Kammermann, astronome adjoint, donne lecture d'un mémoire *sur le thermomètre à boule mouillée et son emploi pour la prévision du temps*[1].

M. Phil. Plantamour a fait des observations comparatives au sujet *de la production de rosée sur terrain humide et sur terrain sec.* Il lui avait semblé extraordinaire qu'il n'y eût point de rosée pendant les trois semaines sans pluie du mois d'août dernier, lorsque le minimum de nuit se maintenait pendant 10 jours entre 6° et 10° C. Attribuant cette absence de rosée à ce que la terre, très sèche, se chauffait sous l'influence d'un soleil très chaud et ne se refroidissait pas par l'évaporation de l'humidité, il eut l'idée d'arroser le matin le gazon. Vers 5 heures du soir, au toucher, le gazon était sec et chaud, mais à 11 h. $^1/_2$ du soir la place arrosée le matin était très mouillée par la rosée, tandis qu'à 20 cent. le gazon non arrosé était parfaitement sec. Ce qui montre que les plantes qu'on arrose bénéficient de la rosée et celles qu'on n'arrose pas sont livrées à une dessiccation continue lors d'une sécheresse prolongée accompagnée d'une forte chaleur diurne, malgré des nuits relativement froides.

M. Achard entretient la Société d'une recherche qu'il a faite pour juger *de la sensibilité de la balance d'induction de Hughes* à l'égard de masses métalliques placées extérieurement à une des paires de bobines, inductrice et induite, qui la constituent. Ayant été consulté par un ingénieur des mines du Laurium sur l'application de cette balance à la découverte des minerais métalliques, il a eu l'idée de faire un essai en

[1] Voy. pour ce mémoire *Archives des sc. phys. et nat.*, 1885, t. XIV, p. 425.

petit. Cet essai a donné des résultats négatifs. Quelques passages du mémoire original de Hughes sur son invention lui avaient fait prévoir qu'il en serait ainsi. Cependant, avant de formuler cette conclusion d'une manière absolue, il faudrait modifier l'appareil d'essai de façon à y soumettre des masses intérieures aux bobines, et voir de quelle façon il en accuse la présence, pour être sûr que le résultat négatif ne soit pas imputable à un défaut de sensibilité.

M. Achard dit avoir répété ses expériences en présence de M. Albert Rilliet. Ce dernier croit que, pour pouvoir déceler des masses métalliques souterraines, l'appareil devrait avoir une sensibilité excessive qui en rendrait l'emploi fort gênant en le soumettant à une foule d'actions perturbatrices.

M. le prof. A. Favre montre 10 feuilles d'une carte du Japon que M. Edmond Naumann, directeur de l'*Imperial geological survey of Japan*, a fait parvenir à la Commission géologique suisse. Cette carte est au 1 : 400,000, à courbes horizontales et d'une très belle exécution. Elle est destinée à être transformée en carte géologique.

M. A. Favre expose aussi 18 cartes géologiques que M. Giordano, directeur du service géologique d'Italie, a adressées, avec une extrême obligeance, à la Commission géologique suisse. L'une de ces cartes représente la Sicile entière, une autre toute l'île d'Elbe et d'autres divers endroits d'Italie. L'ensemble de ce travail est très beau ; il ne sera terminé que lorsque les 277 feuilles qui constituent la carte auront été publiées. Toutes ces cartes ont été déposées au Polytechnicum à Zurich.

Séance du 1er octobre.

W. Marcet. Température du corps humain pendant la marche. — H. Fol. Existence de l'intestin caudal dans un embryon humain. — J.-L. Soret. Accroissement des glaciers de la vallée de Chamonix.

M. W. Marcet communique un nouveau travail *sur la tem-*

pérature du corps pendant l'acte de l'ascension que nous avons reproduit plus haut[1].

M. H. Fol, se référant à une précédente communication relative à la présence d'une véritable queue renfermant des vertèbres surnuméraires, chez des embryons humains de 8 à 9 mm. de longueur, annonce qu'en poursuivant ses travaux de reconstruction anatomique d'un embryon de 8 mm. et 1 dixième, il s'est assuré de la présence d'un prolongement de l'intestin au delà du point où l'anus, facilement visible, est en train de se former. Cet *intestin caudal* rappelle un fait analogue signalé chez l'embryon de lapin par Kölliker; chez l'homme, il se produit plus tardivement, de même que l'allongement de la queue est ici un phénomène moins précoce que chez les mammifères. Il devient surtout intéressant parce qu'il apparaît à une époque où la position de l'anus est déjà pleinement marquée et qu'il ne peut par conséquent pas y avoir de doute qu'il ne s'agisse ici d'un véritable organe transitoire ou représentatif.

M. le prof. J.-L. Soret communique quelques observations et quelques renseignements qu'il a récemment recueillis à Chamonix *sur l'accroissement des glaciers*. La Mer de Glace s'est relevée très notablement depuis quelques années, cela surtout dans sa partie supérieure. Le développement du Glacier des Bossons est encore plus saillant, l'effet produit d'abord dans les régions les plus élevées du glacier s'étant fait sentir ensuite beaucoup plus promptement dans le bas grâce à la rapidité de la pente. On peut évaluer à 150^{m} son avancement au delà de son dernier minimum de retrait. A certaines époques cette marche en avant de la partie terminale du glacier a été très rapide, elle a même atteint à un moment donné 14^{m} en 10 jours. L'exhaussement est considérable sur toute sa longueur.

[1] Voir pour ce mémoire, *Archives des Sciences phys. et nat.*, 1885, t. XIV, p. 523.

Séance du 5 novembre.

F.-A. Forel. Ravins sous-lacustres des fleuves glaciaires. — R. Pictet. Propriétés physico-chimiques des mélanges d'acide sulfureux et d'acide carbonique liquides, et leur application aux machines frigorifiques. — F.-A. Forel et Schnetzler. Une mousse du lac Léman.

M. le prof. F.-A. Forel, de Morges, membre honoraire de la Société, fait une communication sur *les ravins sous-lacustres des fleuves glaciaires.*

M. l'ingénieur J. Hörnlimann, chargé par le Bureau topographique suisse, sous la direction de M. le colonel J.-J. Lochmann, d'établir la Carte hydrographique du lac Léman, vient de constater, à l'embouchure du Rhône, un fait qu'il avait lui-même découvert en 1883 à l'entrée du Rhin dans le lac de Constance, fait qui semble ainsi avoir un caractère de généralité. Les deux fleuves alpins continuent leur trajet sous les eaux lacustres, dans de profonds ravins creusés dans le sol du delta immergé, ravins que l'on peut suivre fort loin et à de grandes profondeurs. Le ravin du Rhin est connu sur 5^{km} de longueur et jusqu'à 165^{m} sous la nappe des eaux; dans son profil de plus grand développement, il mesure jusqu'à 70^{m} de profondeur et 600^{m} de largeur [1]. Le ravin sous-lacustre du Rhône a été suivi jusqu'à plus de 6^{km} de l'embouchure du fleuve; il mesure de 500^{m} à 800^{m} de large; la profondeur de sa tranchée, qui atteint jusqu'à 50^{m} à 800^{m} du rivage, est encore de 10^{m} au delà de Saint-Gingolph, par 200^{m} et 230^{m} de fond. Ces ravins sont constitués par un sillon creusé dans le talus général du delta sous-lacustre, et par des digues latérales faisant saillie de chaque côté. Leur cours n'est pas rectiligne, mais plusieurs fois recourbé; dans le Léman, il est très évidemment parallèle à la ligne du rivage. Des ravins analogues, quoique moins profonds, sont visibles

[1] Le ravin sous-lacustre du Rhin a déjà été décrit dans la *Schw. Bau-Zeitung*, 31 mai 1884, par M. Ad. de Salis, ingénieur en chef de la Confédération, à Berne.

à l'embouchure d'anciens lits du Rhin et du Rhône, devant le village d'Altenrhein au lac de Constance, et devant le canal qui porte le nom de Vieux-Rhône au lac Léman.

Les faits topographiques découverts par M. Hörnlimann sont certains. Comment les expliquer?

M. Forel écarte d'abord l'idée que ces ravins seraient des restes d'anciens faits orographiques. L'alluvion est trop puissante dans ces régions pour ne pas avoir comblé dès longtemps tous les accidents du relief primitif du lac. Ces ravins sont donc d'origine récente, et de production actuelle.

D'après leur profil transverse, ils sont en partie causés par une action de creusement, érosion d'un courant qui attaque le sol du delta, en partie par une action de dépôt sur les bords de ce courant, qui bâtit les digues latérales. Le courant du fleuve se continue dans la profondeur, sous la nappe des eaux, en suivant la déclivité du delta.

Ce courant profond résulte de la plus grande densité des eaux fluviales, qui sont plus lourdes que les eaux du lac : 1° par le fait de leur température, 2° par leur charge d'alluvion qui les rend laiteuses.

La température du Rhône s'élève progressivement, dès le premier printemps, de 0° jusqu'à 10° et même 15°.

Les eaux du Léman ont en hiver 5° à 6° dans toute leur masse ; elles se réchauffent en été et présentent alors la stratification suivante (été de 1885) :

Surface	21°,0	80m	6°,1
20m	13,6	100m	5,9
40m	7,5	120m	5,8
60m	6,4	200m	5,7

Pendant tout l'été les eaux fluviales sont plus froides que les eaux de surface du lac ; au printemps, elles sont même plus froides que les eaux lacustres les plus profondes. L'alluvion glaciaire allourdit encore ces eaux fluviales. D'après une mesure ancienne (1869), l'eau du Rhône, en été, contient au moins 130gr par mètre cube de matières argileuses en suspension, ce qui augmente la densité de l'eau de 0,000065. Dans les crues du printemps cette surcharge d'alluvion doit être bien plus forte.

Nous avons là les conditions suffisantes pour la production du courant profond prouvé par l'existence des ravins sous-lacustres. Pendant l'été un courant très puissant descend en cascade jusqu'à 30^{m} ou 60^{m} de profondeur, en produisant le beau phénomène connu sous le nom de *bataillière;* pendant le premier printemps l'écoulement de l'eau, très froide et très dense, descend jusqu'aux plus grands fonds du lac. La pente du delta immergé, qui est d'abord de 0,10, puis de 0,025, est encore de 0,015 à 4^{km} et 6^{km} du rivage; elle est assez forte pour donner une assez grande vitesse au fleuve sous-lacustre. Il en doit résulter l'érosion de la couche superficielle de l'argile du fond. Celle-ci, en effet, à sa surface, dans sa couche de dépôt récent, contient beaucoup de matières organiques; elle est de consistance crémeuse et est très facilement attaquable.

M. Forel estime qu'au printemps, lors des crues dues à la fonte des neiges inférieures, lorsque l'eau du Rhône est très froide et très allourdie par l'alluvion, le courant sous-lacustre peut se prolonger jusqu'à 200^{m} et plus de fond, enlever l'alluvion récente déposée pendant l'été précédent et maintenir ainsi ouvert le lit du ravin. Le ravin se conservant ainsi en place d'année en année, nous avons, dans les sinuosités de ce ravin, l'indication du lieu probable du *thalweg* primitif du lac, avant que l'alluvion ait commencé à le combler. Nous pourrons peut-être, quand la Carte définitive aura été établie et que nous pourrons étudier l'inclinaison des talus latéraux du lac, en déduire la profondeur de la vallée qui a formé le plancher originel du lac (?). Les digues latérales, faisant saillie sur le delta immergé, servent de guide au dépôt de l'alluvion. Nous pouvons donc prévoir les positions successives de l'embouchure du fleuve dans les siècles futurs. Elles suivront nécessairement l'axe du ravin.

Nous avons là un type nouveau de delta fluviatile, très différent des deltas déposés par les fleuves qui se versent dans la mer et dont les eaux douces, plus légères que les eaux salées, s'étalent à la surface et tendent à former des barres. La géographie devra dorénavant distinguer deux classes principales de deltas :

1° Les deltas de fleuves à eaux légères : deltas marins.

2° Les deltas de fleuves à eaux lourdes, qui se creusent des ravins sous-lacustres : deltas des fleuves glaciaires.

M. Raoul Pictet expose les résultats de ses dernières recherches *sur les propriétés physico-chimiques des mélanges d'acide sulfureux et d'acide carbonique liquides et leur application aux machines frigorifiques.* Il rappelle les faits qu'il a communiqués lors de sa première lecture, le 5 mars dernier[1]. Il dit en particulier que tous les liquides volatils provenant de l'association physico-chimique de l'acide sulfureux avec l'acide carbonique ont été obtenus au commencement, en ajoutant à un certain poids défini d'acide carbonique solide des quantités croissantes d'acide sulfureux liquide.

Dans cette association presque instantanée des deux corps il se dégage de la chaleur, et des vapeurs s'échappent du mélange, emportant soit de l'acide carbonique, soit de l'acide sulfureux. C'est donc comme une *première approximation* que les proportions des deux corps ont été données au début de cette étude. M. Pictet dit qu'il n'a pas encore eu le loisir de compléter ce travail, mais il tient à présenter une de ces combinaisons *bien définies* à la Société, avec une démonstration expérimentale. Dans un tube de l'appareil Cailletet, M. Graizier, préparateur de M. le prof. Wartmann, a fait passer pendant une heure les gaz produits par la décomposition de l'acide sulfurique par le charbon. Le charbon a été chauffé au rouge avant l'opération pour chasser les gaz étrangers retenus par occlusion.

Le mélange des gaz est exactement représenté par la formule

$$2\,SO^2 + CO^2 = \text{gaz du tube Cailletet.}$$

A la température de la salle, environ 18°, la liquéfaction s'obtient à 2 $^1/_2$ at. très aisément.

Pendant la compression la pression monte jusqu'à 7 atmosphères lorsque le ménisque arrive tout près du sommet du

[1] *Archives des sciences phys. et nat.*, 1885, tome XIII, p. 212 et p. 261.

tube; on voit l'acide carbonique mélangé déjà à l'acide sulfureux former comme un second liquide au-dessus de la première partie liquéfiée moins riche en acide carbonique.

Au bout d'un instant le mélange complet est fait et la pression tombe à 2 $^1/_2$ at.

Malgré toutes les précautions, il reste toujours cependant un peu d'air dans le tube, on le distingue en amenant le liquide tout au haut du tube.

Une première application du *liquide volatil nouveau* a eu lieu à Lutterbach avec un appareil destiné à fonctionner avec l'acide sulfureux, mais une seconde application faite dans un appareil spécial décrit dans les *Archives* (mai et juin), vient d'être faite en Angleterre, à Southport. Avec un compresseur de 108 litres, M. Pictet a obtenu, grâce au concours simultané du liquide volatil, des nouvelles soupapes et des condenseur et réfrigérant en serpentins, un rendement de 1500 à 1600 kilos de glace à l'heure, condensant les vapeurs sous une pression de 3,2 at. effectives avec de l'eau de condensation entrant à +19° et sortant à +27°.

La température du bain salé circulant dans le glaciarium où 150 à 200 personnes patinent à la fois était de —6° à —10°. La tension des vapeurs à l'aspiration était dans ces conditions voisine de la pression atmosphérique.

Côte à côte fonctionne une machine à acide sulfureux agissant sur la même circulation d'eau salée.

Le cylindre du compresseur a 160 litres. Le rendement de cette machine est de 800 à 900 kilos de glace à l'heure, mesurés dans les mêmes conditions que précédemment. On voit par là quel est l'énorme avantage du système nouveau.

M. Pictet ajoute que le prix de revient des nouveaux appareils est presque la moitié de celui des anciens types.

M. Pictet fait part des expériences faites par lui à l'hôpital Cochin, avec le bienveillant concours de M. le Dr Dujardin-Beaumetz et de M. Roux, chef du laboratoire de M. Pasteur.

Dans une des salles de l'hôpital mesurant environ 60 mètres cubes, la même qui l'an dernier a servi aux expériences avec l'acide sulfureux, M. Roux a placé des éprouvettes contenant des microbes de différentes espèces, en particulier des bacilles du *charbon,* du *rouget* du porc, le bacille *virgule,* etc.

Les microbes étaient répartis dans toutes les parties de la salle, dans les matelas, sous les couvertures, sur les tables, etc.

M. Roux ayant eu la complaisance d'examiner ces microbes après que M. Pictet eut introduit $2^k,800$ de son liquide dans la salle, il constata que tous les microbes avaient été tués.

Les spores seules ont résisté aux vapeurs.

Ce résultat est sensiblement supérieur à celui qu'on avait obtenu l'an dernier avec l'acide sulfureux dans la même chambre. Les bacilles du charbon secs avaient résisté, tandis qu'avec le nouveau liquide ils ont été détruits.

M. Pictet relate en terminant les expériences qu'il a faites à Paris et à Londres pour l'utilisation de son liquide pour l'extinction des incendies.

En projetant dans une flamme énorme, provenant de pétrole répandu sur des fagots, le contenu d'un siphon plein du liquide Pictet, la flamme s'éteint presque instantanément.

La fabrique du nouveau liquide est complètement installée et en activité à Thann, Alsace.

M. E Gautier, pour faire suite à l'annonce qu'il a faite à la Société de l'apparition d'une étoile nouvelle dans la nébuleuse d'Andromède[1], informe que l'éclat de cette étoile a été constamment décroissant depuis sa découverte. Aujourd'hui elle est descendue à un éclat de 11me à 12me grandeur.

M. Forel signale une mousse verte trouvée à 60^m de profondeur dans le Lac devant Yvoire et dont la coloration indique une pénétration sensible de la lumière solaire à cette profondeur.

M. Forel signale aussi l'existence d'une moraine sous-aquatique dans le lac, en face d'Yvoire.

[1] Voir plus haut page 59.

Séance du 19 novembre.

Phil. Plantamour. Mouvements périodiques du sol accusés par des niveaux à bulle d'air. — C. Soret. Question relative au mécanisme des vaccinations. — Wartmann. Analyse de divers travaux.

M. Phil. Plantamour lit une notice sur la 7me année d'observations des *mouvements périodiques du sol accusés par des niveaux à bulles d'air* [1].

M. Ch. Soret demande aux naturalistes présents à la séance si quelques-uns des *phénomènes de vaccination* ne pourraient pas, dans certains cas, s'expliquer par une sélection exercée sur les cellules de l'organisme par le virus introduit le premier. Par exemple, dans le cas où un poison agirait principalement en détruisant les cellules d'une portion de l'organisme, on concevrait que parmi ces cellules il s'en trouvât un certain nombre qui, sans être inférieures aux autres pour une vie normale, fussent cependant, par suite de variations accidentelles, plus facilement attaquées par ce virus déterminé. Si le poison était introduit d'emblée sous sa forme la plus énergique, il détruirait d'un seul coup toutes les cellules plus ou moins attaquables, et produirait ainsi une lésion grave. S'il était introduit, au contraire, sous une forme atténuée, il ne détruirait que les cellules les moins résistantes; l'organisme, peu compromis, se régénérerait et, en se régénérant, ne produirait pas seulement des cellules très attaquables, mais bien un mélange de cellules de résistances diverses. L'action du virus aurait donc abouti à remplacer un certain nombre de cellules très attaquables par des cellules moins attaquables, et par conséquent à placer l'organisme dans des conditions qui pourraient lui permettre de résister à l'action subséquente d'un poison plus virulent. Est-ce que, parmi les cas réellement observés, il n'y en aurait

[1] Voir pour cette notice *Archives des sc. phys. et nat.*, 1885, t. XIV, p. 443.

pas qui pourraient être ramenés à un mécanisme analogue, et est-ce que l'examen approfondi de cette question ne conduirait pas à des recherches expérimentales qui pourraient offrir de l'intérêt?

MM. A. Humbert et H. Gosse, sans nier d'une façon absolue que des phénomènes de sélection puissent jouer un rôle dans certains cas simples, ne pensent pas qu'ils suffisent à expliquer la plupart des particularités de l'action des virus organisés, ni que l'on puisse actuellement se rendre compte de la part qui doit leur être attribuée.

M. le prof. Wartmann signale la communication que M. Hirn a faite récemment à l'Académie des Sciences sur la théorie kinétique des gaz.

Séance du 3 décembre.

H. Fol. Nouveau microscope. — J.-L. Soret. Observation microscopique des globules de vapeur. — D. Colladon. Étoiles filantes du 27 novembre. — D. Colladon. Nouveau système de paratonnerres de M. Melsens. — Fatio. Séjour tardif des hirondelles en 1885. — W. Barbey. Catalogue des végétaux de l'île de Sardaigne. — E. Gautier. Humidité de l'année météorologique 1885. — E. Gautier. Nouvelle comète.

M. le Président se fait l'organe des regrets profonds causés au sein de la Société par la mort d'un de ses membres, Duby, le savant botaniste, décédé le 24 novembre dernier.

M. H. Fol présente à la Société un *microscope* qui a été construit sur ses indications dans les ateliers de la *Société genevoise pour la construction d'instruments de physique.* C'est un instrument de voyage; mais différent en cela des nombreux modèles de voyage qui existent déjà, celui-ci présente, sous le rapport de la stabilité, de la largeur de la table, des appareils d'éclairage, etc., tous les avantages des grands instruments de laboratoire. Ce n'est pas un microscope d'excursions, c'est un véritable instrument de voyage. Plusieurs des idées dont M. Fol s'est inspiré dans cette construction sont em-

pruntées à d'autres modèles. La partie la plus originale est la table et le « substage » qui courent sur une crémaillère unique, jouant le rôle d'un banc d'optique. Le même instrument peut servir de porte-loupe pour la préparation et la dissection. Pour le travail nocturne, il est muni d'une lampe à incandescence de 4 bougies nominales, actionnée par une pile au bichromate de 4 éléments. Cette lampe se place à volonté sous la table ou sur le tube du microscope.

A l'aide de cet éclairage, M. Fol montre à la Société des préparations colorées de microbes, entre autres, une de bacilles virgules récoltés l'année dernière à la prison de Saint-Antoine. Cette préparation a été inspectée par M. le Dr Koch, qui a déclaré que c'était, à n'en pas douter, une culture pure de ses bacilles virgules du choléra asiatique.

M. le prof. J.-L. Soret, à l'occasion de travaux récents sur la constitution des globules de la vapeur vésiculaire et des nuages, décrit un appareil permettant jusqu'à un certain point *l'observation microscopique des globules de vapeur*.

On sait que lorsqu'on dilate de l'air humide dans une cloche de verre placée sur la pompe pneumatique, il se forme une précipitation de vapeur vésiculaire qui disparaît au bout de quelques instants. Lorsque la dilatation est faible, la précipitation est peu visible à la lumière diffuse, mais elle devient très apparente, si l'on dirige sur la cloche un faisceau de lumière solaire ou électrique. L'air étant peu agité, surtout au sommet de la cloche, les globules sont animés d'un mouvement relativement peu rapide.

Pour l'observation microscopique, M. Soret a disposé une petite caisse à parois de verre, qui s'adapte à la platine du microscope, et qui communique par deux tubulures munies de robinets, d'une part avec un ballon contenant de l'air humide, et d'autre part avec un récipient où l'on a fait un vide plus ou moins avancé. On peut donc alternativement dilater l'air contenu dans la caisse ou y laisser rentrer de l'air humide. On éclaire les globules qui se forment à chaque dilatation par un faisceau de lumière solaire ou électrique; dans ces conditions on distingue très bien ceux de ces globules qui se trouvent au foyer de l'objectif. Il est plus difficile

de les apercevoir quand l'éclairage s'effectue suivant l'axe du microscope.

Quoique ce dispositif ait été construit depuis plus d'un an, l'auteur de la communication n'a pas eu le loisir de faire des observations assez complètes pour en tirer une conclusion sur la constitution des globules.

M. D. Colladon dit quelques mots *sur les étoiles filantes du 27 novembre,* qu'il a pu observer à diverses heures de la nuit pendant les éclaircies momentanées d'un ciel assez chargé de nuages que chassait un vent du sud-ouest et après 10 heures du soir malgré le clair de lune.

Depuis six heures et cinquante minutes jusqu'à sept heures et trois quarts, M. Colladon a pu compter de son habitation, du côté sud-ouest près du zénith, environ soixante étoiles filantes, bien distinctes, par minute; un aide observateur, placé à une fenêtre nord-est, en comptait cinquante et plus par minute. Les deux observateurs ont pu distinguer à plusieurs reprises deux, trois, quatre, et même cinq apparitions au même instant. On n'a aperçu aucun bolide; les plus belles étoiles filantes égalaient, mais ne dépassaient pas, une étoile de première grandeur. Toutes étaient blanches. Un petit nombre seulement d'entre elles laissaient une traînée blanche visible.

M. le professeur Marc Thury a communiqué à M. Colladon une lettre adressée vendredi soir à M. René Thury son fils, par M. Nussberger qui seconde MM. de Meuron et Cuénod dans leur entreprise pour éclairer électriquement le tunnel du Fréjus (Mont-Cenis).

M. Nussberger dit dans sa lettre : qu'à Modane[1], par un ciel remarquablement pur, on a pu observer un nombre prodigieux d'étoiles filantes, *on en voyait jusqu'à dix et beaucoup plus, par chaque seconde,* elles partaient d'un point voisin du zénith et se dirigeaient dans toutes les directions. Une d'elles a été suivie d'une traînée restée visible pendant plus d'une demi-minute.

[1] Modane est situé à plus de mille mètres au-dessus du niveau de la mer.

M. le prof. D. Colladon présente à la Société de la part de son correspondant M. Melsens, membre de l'Académie royale de Belgique, un volume contenant de très nombreuses planches et donnant un résumé général *de l'établissement des paratonnerres multiples* sur le vaste bâtiment de l'hôtel de ville de Bruxelles.

M. Melsens a été le principal auteur et propagateur de ce système de paratonnerres qui substitue à une, ou un petit nombre de tiges métalliques élevées, placées sur le faîte des édifices, un nombre beaucoup plus grand de pointes d'une longueur médiocre protégeant toutes les parties saillantes du bâtiment à préserver. — Ce système, qui paraîtra compliqué, peut cependant être établi avec une dépense qui ne dépasse pas celle qu'exige celui des pointes uniques très élevées.

De plus, son effet préservateur plus certain, tend à le faire adopter dans tous les cas où les édifices à préserver peuvent donner lieu à des explosions, comme les magasins à poudre, dont l'étendue est considérable, ou comme l'hôtel de ville de Bruxelles dont le clocher a environ 90 mètres d'élévation et dont les nombreux clochetons contiennent des armatures intérieures en barres de fer.

M. Melsens a été depuis 1865 un des auteurs les plus féconds sur les précautions à prendre quand on établit des paratonnerres. Il a été un des partisans convaincus de la convenance de lier métalliquement les tiges des paratonnerres avec les conduites d'eau, ou de gaz, opinion qui réunit aujourd'hui la grande majorité des savants électriciens. Enfin M. Melsens a étudié d'une manière toute spéciale la question la plus délicate, et une des plus importantes de ces constructions, c'est-à-dire le parfait raccordement des tiges de paratonnerres avec les parties conductrices du sol.

Les expériences qu'il a faites sur ce sujet et les instructions détaillées contenues dans son mémoire, méritent d'être connues et méditées par tous ceux qui s'occupent de la construction des paratonnerres. La Société doit être reconnaissante envers l'auteur de l'envoi de cette intéressante notice.

M. V. Fatio signale un *prolongement important du séjour des Hirondelles à Genève, en automne 1885.*

Necker, en 1823 (Mém. sur les Oiseaux des environs de Genève) fixait au 23 octobre le dernier départ des hirondelles. M. Fatio a constaté, depuis lors, la présence d'hirondelles de cheminées (*H. rustica*) à Genève, sur le Rhône, d'abord jusqu'au 7 novembre en 1869, puis, cette année (1885), jusqu'au 22 novembre, le long des quais et du pont du Mont-Blanc.

Le mélange d'un ou deux individus des *H. urbica* et *H. riparia* avec les retardataires de l'*H. rustica*, jusqu'au 17 novembre, ne semble pas à l'appui de l'idée de nichées trop tardives des dernières, bien que celles-ci soient, en effet, plus exposées à divers accidents de leurs premières couvées. L'auteur de la communication croirait plutôt que les quelques rares hirondelles (8-10) restées exceptionnellement si tard dans notre ville doivent être des oiseaux ayant souffert des intempéries qui, à la fin de septembre, ont fait périr un si grand nombre de leurs semblables sur divers points dans le bassin du Léman, et que, trop éprouvées, elles n'ont pu suivre, en temps utile, le gros de leurs congénères.

Lorsqu'il les vit pour la dernière fois, M. Fatio remarquait que ces hirondelles étaient toutes lentes dans leurs mouvements, un peu bossues et, pour la plupart, avec le plumage complètement en désordre, comme si, affaiblies par une abstinence prolongée, elles n'avaient plus le courage de procéder régulièrement à leur toilette quotidienne.

La douceur relative de la température jusqu'en décembre aura-t-elle permis à ces malheureux retardataires de gagner des contrées plus propices à leur existence ? L'auteur craint plutôt que ces pauvres oiseaux n'aient péri dans nos murs, faute de trouver la subsistance nécessaire.

M. William Barbey présente à la Société l'ouvrage qu'il vient de publier sous le titre de *Floræ Sardoæ Compendium*. Catalogue raisonné des végétaux observés dans l'île de Sardaigne dressé par lui avec supplément par MM. P. Ascherson et E. Levier. Lausanne, 1885.

Ce travail est dédié au chevalier professeur Moris, mort en 1869, laissant la description des dicotylédones sardes connues à cette date. Dès lors de nombreux matériaux se sont

accumulés et ont permis de donner l'échelle végétale sarde des Angiospermæ aux Myxomycètes, de telle façon que le volume offert contient un tableau de la végétation de l'île plus complet que nous n'en avons pour aucun autre pays, sauf peut-être la province de Silésie.

M. le Dr Paul Ascherson de Berlin ayant pris un très vif intérêt à ce travail, l'a revu à fond et dans un supplément, suivi d'Addenda altera, il a accumulé de précieuses remarques sur nombre d'espèces critiques et nouvelles.

« Mon excursion à travers l'île de Sardaigne, 1858 » journal de Georges Schweinfurth, le célèbre explorateur de la vallée du Nil, traduit par Mme Barbey a été inséré pour donner une idée générale de la végétation de la région basse de l'île.

M. le Dr Levier a bien voulu dresser un tableau d'où il résulte que les espèces phanérogames spéciales à la Corse sont au nombre de 58; Corse et Sardaigne, 38; Sardaigne, 47; Corse, Sardaigne et terres adjacentes, 43; total 186 espèces.

Pour des flores relativement si peu riches en espèces dans leur ensemble, 186 espèces plus ou moins endémiques constituent une proportion très forte, qui ne sera guère dépassée que dans d'autres îles méditerranéennes (Crète par exemple) et qui est très supérieure au chiffre des spécialités des îles, entre autres les Baléares.

Ces faits joints à d'autres observations zoologiques et paléontologiques corroborent l'ingénieuse théorie de « la Tyrrhenis » émise par le savant docteur Forsyth-Major de San-Stephano.

M. le Dr Muller fait ressortir l'importance de la publication que vient de faire M. Barbey. Il signale dans ce travail un exemple à peu près unique dans la science moderne, d'une énumération complète de toutes les espèces du règne végétal d'une flore locale.

M. E. Gautier donne le nombre de 883 millimètres comme total d'eau de pluie et de neige tombée à Genève pendant l'année météorologique finissant le 30 novembre 1885. Cette période, qui s'était maintenue sèche pendant les trois premières saisons, est descendue au rang d'année humide par

suite d'un automne très pluvieux. La moyenne pour les soixante années d'observation ressort à 828^{mm},8.

M. E. Gautier annonce ensuite qu'une comète télescopique, découverte à Paris par M. Fabry, le 1er décembre, dans la constellation d'Andromède, a été aperçue dès le lendemain à Genève. Le surlendemain 3 décembre, jour même de la séance, une position a pu en être obtenue par M. Kammermann.

M. le prof. E. Wartmann annonce que la science vient de faire deux pertes sensibles par la mort de M. Trèves et de M. Andrews.

Séance du 17 décembre 1885.

P. Chaix. Observations météorologiques faites au Mexique de 1877 à 1885. — Schiff. Contributions à la physiologie des mouvements dits automatiques. — W. Barbey. Flore analytique de la Suisse par Gremli, traduction par M. Vetter.

M. Paul Chaix lit une notice *sur les observations météorologiques entreprises au Mexique depuis 1877* [1]. Il décrit l'organisation des différentes stations météorologiques qui y ont été successivement installées, et expose les principaux résultats obtenus jusqu'ici au point de vue des circonstances climatologiques de cette contrée.

M. le prof. Schiff présente quelques expériences *sur les mouvements dits automatiques.* Il a étudié tout d'abord les mouvements de contraction des narines des grenouilles. Un mouvement d'ouverture et d'occlusion alternant des narines fait partie des mouvements respiratoires de la tête chez les batraciens.

Ces mouvements ont été regardés comme automatiques, c'est-à-dire comme provoqués spontanément, et sans le concours d'une sensation quelconque soit centrale, soit périphérique.

[1] Pour cette notice, voyez *Archives des sciences physiques et nat.*, 1886, tome XV, page 79.

En étudiant les différentes manifestations de l'action nerveuse, on trouve que le nombre des mouvements qu'on pourrait regarder comme *automatiques* se réduit de plus en plus, et partant d'un principe général on arrive à la conclusion que de vrais mouvements automatiques n'existent pas plus dans le domaine de la physiologie que dans les phénomènes de la physique.

Le mouvement alternant des narines, quoique appartenant aux mouvements respiratoires complexes, a dû être étudié séparément.

On sait depuis longtemps que son centre est dans la moelle allongée et on connaît depuis longtemps le nerf moteur qui le produit. On a prétendu que si le centre et le nerf moteur sont dans l'état normal, ce mouvement existe sans que le centre ait besoin d'une irritation ou d'un nerf périphérique qui exciterait son activité.

Cette opinion est appuyée sur le fait que l'on peut couper tous les nerfs sensibles qui se rendent directement à la moelle allongée sans que ce mouvement soit interrompu ou dérangé.

Cette observation est exacte. Mais la moelle allongée est en rapport avec tout le cerveau, avec toute la moelle épinière, et l'excitation pourrait partir d'un ou de plusieurs points de ces centres.

Avec l'aide de Mlle *K. Schipiloff,* étudiante en médecine, j'ai entrepris de nouvelles recherches dont le résultat est décisif et d'une certaine importance pour la physiologie générale du système nerveux.

Si l'on coupe *tous les nerfs* sensibles qui se rendent dans le cerveau et la moelle d'un côté, le mouvement des narines reste intact des deux côtés.

Si à l'opération précédente on ajoute la section des nerfs sensibles de l'autre côté, en laissant intacte *une seule racine* sensible, le mouvement est, ou peut être, conservé. Chez des grenouilles très faibles, *une* ou même plusieurs racines dorsales ou lombaires n'ont pas suffi pour conserver le mouvement, mais il est évident que la question importante n'est pas de savoir quand le mouvement a cessé, mais s'il y a un maximum d'insensibilité qui le détruit *toujours et d'une manière infaillible.*

Si l'on a épargné un seul nerf sensible dorsal, lombaire ou cérébral, d'un côté, quelle que soit son origine et sa distance de la moelle allongée, et que le mouvement soit conservé, il cesse immédiatement et des deux côtés dès qu'on coupe ce dernier nerf. Mais la vie persiste, et M. Schiff a reconnu que, dans des conditions atmosphériques favorables, elle peut persister indéfiniment.

Donc ce mouvement peut être excité par *tous les points sensibles de la périphérie.*

M. Will. Barbey signale comme venant de paraître à Bâle la *Flore analytique de la Suisse* par A. Gremli, traduite en français sur la cinquième édition allemande par M. J.-J. Vetter.

Notre compatriote M. Gremli, ancien pharmacien de Schaffhouse, est le botaniste qui possède le mieux la flore suisse, quoiqu'il ait renoncé à faire un herbier. Son admirable mémoire et son coup d'œil critique pour les plantes avaient frappé, il y a déjà plusieurs années, notre illustre collègue de Bâle, le Dr Christ-Socin, qui a engagé dès lors M. Émile Burnat à s'assurer ses services comme collaborateur et conservateur de son herbier à Nant sur Vevey. C'est sous leurs noms associés qu'ils publient d'importantes monographies botaniques sur les Alpes maritimes.

L'*Excursion flora* de Gremli a rapidement atteint cinq éditions, l'ouvrage étant devenu très populaire, même en Allemagne où il a été adopté par certaines écoles.

En langue française il y avait une lacune à combler pour l'étude de notre flore suisse, aussi notre ami et collaborateur, M. J.-J. Vetter, a-t-il entrepris et mené à bien la traduction que nous prenons la liberté de signaler à la Société.

La traduction a plusieurs avantages sur l'original, entre autres la suppression des abbréviations qui en rendent la consultation très pénible; elle est faite par un homme savant et consciencieux, aussi pouvons-nous lui prédire avec assurance un très légitime succès.

TABLE DES MATIÈRES

Pages.

Séance du 8 janvier 1885. — Niemiec. Anatomie comparée des ventouses dans le règne animal. — J.-L. Soret. Sur le diapason. — J.-L. Soret. Phénomènes de polarisation dans les couronnes antisolaires. — E. Gautier. Comète d'Encke..... 5

Séance du 22 janvier. — P. Chaix Rapport annuel 10

Séance du 5 février. — H. Fol. Travail de M. Niémiec sur le système nerveux des Cestodes. — H. Fol et P.-L. Dunant. Effet d'un repos prolongé ou d'un filtrage par la porcelaine sur la pureté de l'eau. — H. Fol. Recueil zoologique suisse. — A. de Candolle, P. Chaix. Analyse de divers travaux..... 10

Séance du 19 février. — M. Schiff. Sur la réunion des nerfs moteurs d'origine et de fonctions différentes. — H. Fol. Sur l'individualité de la cellule. — J. Brun. Double coloration des préparations microscopiques.— A. Humbert, C. Soret. Communications diverses..... 17

Séance du 5 mars.— R. Pictet. Machines frigorifiques. — A. Bolles Lee. Structure des haltères des Diptères 22

Séance du 19 mars. — R. Gautier. Comète de Tempel. — M. Bedot. Développement des Vélelles. — C. Cellérier. Refroidissement du soleil. — A. de Candolle. Jardin botanique de Buitenzorg, à Java 24

Séance du 2 avril. — H.-C. Lombard. Cartes climatologiques des États-Unis. — M. Schiff. Propriété nouvelle de la strychnine.— R. Pictet. Machines frigorifiques.— Alph. de Candolle. Notice nécrologique sur Jean Rœper.— Fol et Sarasin. Transparence de l'eau dans la Méditerranée..... 30

Séance du 16 avril. — E. Wartmann. Thermomicrophone d'Ochorowicz. — H. Fol. Travaux d'Engelmann sur la physiologie de la rétine. — A. Achard. Galvanomètre de Lippmann. — A. Humbert. Dinocerata 38

Séance du 7 mai. — G. Lunel. Cas de tératologie observé sur un Faucon cresserelle. — Em. Gautier. Travail de M. Huggins sur la couronne solaire. — J.-L. Soret. Lettre de M. Elmer. — L. Lossier. Exploration de la perte du Rhône 38

Séance du 4 juin. — H. Fol. Sur la queue de l'embryon humain. — F.-A. Forel. L'anneau de Bishop.— A. de Candolle. Lettre de M. Schweinfurth sur des plantes trouvées dans des tombeaux égyptiens. — E. Gautier, D'Espine. Analyse de divers travaux. 41

Séance du 2 juillet. — Kammermann. Sur le minimum de nuit. — V. Fatio. Etude sur les Corégones. — J.-L. Soret. Détermination photographique de la trajectoire d'un point du corps humain

Pages.

pendant les mouvements de locomotion. — J.-L. Soret. Travail de M. le prof. Cramer sur la distribution des eaux de Zurich dans ses rapports avec l'épidémie typhoïde de Zurich de 1884. — C. Soret. Sur la réfraction et la dispersion dans les aluns cristallisés. — C. Soret. Réflexion totale à la surface des corps biréfringents. — H. Fol. Recueil zoologique suisse. — Bolles Lee. Vade mecum du microtomiste 46

Séance du 6 août. — Will. Marcet. Appareil pour le dosage de l'acide carbonique. — J.-L. Soret. Photographies des trajectoires suivies par certains points du corps humain en mouvement. — L. Lossier, W. Marcet. Analyse de divers travaux 57

Séance du 3 septembre. — E. Gautier. Réunion de la Société astronomique à Genève. — E. Gautier. Bolide. — E. Gautier. Apparition d'une nouvelle étoile dans la nébuleuse d'Andromède. — Kammermann. Le thermomètre à boule mouillée. — Plantamour. Effet de l'arrosage pour la production de la rosée. — Achard. Balance de Hughes. — Favre. Carte du Japon et d'Italie 59

Séance du 1er octobre. — W. Marcet. Température du corps humain pendant la marche. — H. Fol. Existence de l'intestin caudal dans un embryon humain. — J.-L. Soret. Accroissement des glaciers de la vallée de Chamonix 61

Séance du 5 novembre. — F.-A. Forel. Ravins sous-lacustres des fleuves glaciaires. — R. Pictet. Propriétés physico-chimiques des mélanges d'acide sulfureux et d'acide carbonique liquides, et leur application aux machines frigorifiques. — F.-A. Forel et Schnetzler. Une mousse du lac Léman 63

Séance du 19 novembre. — Phil. Plantamour. Mouvements périodiques du sol accusés par des niveaux à bulle d'air. — C. Soret. Question relative au mécanisme des vaccinations. — Wartmann. Analyse de divers travaux 69

Séance du 3 décembre. — H. Fol. Nouveau microscope. — J.-L. Soret. Observation microscopique des globules de vapeur. — D. Colladon. Étoiles filantes du 27 novembre. — D. Colladon. Nouveau système de paratonnerres de M. Melsens. — Fatio. Séjour tardif des hirondelles en 1885. — W. Barbey. Catalogue des végétaux de l'île de Sardaigne. — E. Gautier. Humidité de l'année météorologique 1885. — E. Gautier. Nouvelle comète. 70

Séance du 17 décembre. — P. Chaix. Observations météorologiques faites au Mexique de 1877 à 1885. — Schiff. Contributions à la physiologie des mouvements dits automatiques. — W. Barbey. Flore analytique de la Suisse par Gremli, traduction par M. Vetter 76

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

III. — 1886

GENÈVE
BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

LAUSANNE
GEORGES BRIDEL
Place de la Louve, 1.

PARIS
G. MASSON
Boulevard St-Germain, 120.

Dépôt pour l'ALLEMAGNE, H. GEORG, à BALE

1887

California Academy of Sciences

Presented by Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genéve.
November 13, 1907.

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

Genève. — Imprimerie Schuchardt

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

III. — 1886

GENÈVE
BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

LAUSANNE
GEORGES BRIDEL
Place de la Louve, 1.

PARIS
G. MASSON
Boulevard St-Germain, 120.

Dépôt pour l'ALLEMAGNE, H. GEORG, à Bale

1887

Extrait des *Archives des sciences physiques et naturelles*,
tomes XV, XVI et XVII.

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

Année 1886.

Présidence de M. J.-L. Prevost.

Séance du 7 janvier 1886.

Alph. de Candolle. Production par sélection, aux États-Unis, d'une race de sourds-muets. — S. Calloni. Anomalie de la fleur du Rumex scutatus Linné. — G. Fulliquet. Sur la structure du cerveau du Protopterus annectens. — H. Fol. Recueil zoologique suisse. — P. Chaix. Historique de l'Observatoire de Kew.

M. le prof. Alph. de Candolle lit une notice [1] *sur la production par sélection aux États-Unis d'une race de sourds-muets,* d'après un travail de M. Alex. Graham Bell, publié en 1884 dans les *Mémoires de l'Académie nationale des sciences de Washington.*

[1] Pour le mémoire de M. de Candolle, voyez *Archives des sciences phys. et nat.*, t. XV, p. 50.

M. C. de Candolle présente un mémoire de M. le Dr Silvio Calloni, intitulé : *Anomalies de la fleur du Rumex scutatus Linné,* avec notes sur l'évolution florale, l'anthotaxie et la nature axile de l'ovule dans les Rumex.

Les plantes qui ont fait l'objet des observations de M. Calloni ont été récoltées au pied du Mont Saint-Ain, au-dessus du lac de Nantua. Elles rentrent dans la variété *α vulgaris* dont Meissner a déjà autrefois signalé une forme monstrueuse à laquelle appartiennent sans doute les échantillons étudiés par M. Calloni. Parmi les faits tératologiques observés par ce dernier, les plus intéressants se rapportent à la structure de l'ovaire chez lequel il a constaté deux sortes d'anomalies. Tantôt cet organe, tout en présentant de notables altérations de forme et de dimension, est encore fermé à son sommet comme un ovaire normal, tantôt il affecte la forme d'une cupule ou d'un entonnoir béant à sa partie supérieure. Dans le premier cas, il ne renferme qu'un ovule atrophié, réduit à l'état d'un corps fusiforme membraneux et vide intérieurement, c'est-à-dire dépourvu de nucelle. Dans le second cas l'ovule, sans atteindre son complet développement, acquiert cependant ses deux enveloppes ordinaires, la *primine* et la *secondine,* ainsi qu'un nucelle plus ou moins rudimentaire, parfois transformé en un corps allongé se terminant en une sorte de cupule.

Dans quelques ovaires de cette seconde catégorie, M. Calloni a aussi observé des ovules anormaux pourvus de styles et de stigmates à l'instar d'un ovaire. Il décrit enfin d'autres ovaires béants dans lesquels l'ovule unique, caractéristique des Polygonées, se trouve remplacé par un amas de jeunes ovules dont le nucelle émerge au-dessus du rebord de la secondine. Dans ce cas il doit y avoir eu une véritable prolification du point végétatif de l'axe floral qui, d'habitude, ne produit qu'un seul ovule terminal. L'auteur voit dans ce fait tératologique une preuve à l'appui de l'opinion de ceux des auteurs qui, avec M. Sachs, attribuent une nature axile à l'ovule des Polygonées, en se basant sur sa position terminale et sur son mode de développement.

M. Calloni ne s'est pas borné à l'observation des cas anormaux dont il vient d'être question. Il a aussi fait une étude

complète de l'organogénie des fleurs normales du Rumex, et ce n'est pas la partie la moins intéressante de son travail. D'accord avec Payer, il a vu les six pièces du périgone naître trois par trois en deux verticilles distincts et les six étamines résulter du dédoublement précoce de trois mamelons primitifs. Mais, suivant lui, l'ovaire commence par une seule saillie hémisphérique entourant la base du point végétatif et produisant elle-même plus tard trois protubérances qui deviennent les styles, tandis que, d'après l'auteur du *Traité d'organogénie*, que nous venons de citer, le pistil de toutes les Polygonées débuterait par trois protubérances distinctes. Quoiqu'il en soit de cette divergence de vues concernant la première ébauche de l'ovaire, celui-ci se présente bientôt sous forme d'une coupe ouverte qui se transforme ensuite en un sac fermé par l'accroissement successif de son bord supérieur. On voit donc que les ovaires béants des fleurs anormales du Rumex correspondent à une phase passagère de l'évolution normale, et que cette forme tératologique est la conséquence d'un arrêt de développement du bord de la coupe primitive, suivi plus tard d'un agrandissement local de cet ovaire incomplet qui conserve sa forme embryonnaire ouverte.

Au nom de M. G. Fulliquet, M. le prof. Fol présente le résumé d'un travail de recherches *sur la structure du cerveau du Protopterus annectens.*

Les travaux de Serres et de Wiedersheim ont établi d'une manière assez exacte la disposition générale et la grosse anatomie de l'encéphale de ce Poisson dipnoïque; mais pour acquérir une connaissance plus précise et plus détaillée, l'étude du cerveau par la méthode des coupes était nécessaire; voici les résultats principaux d'une première recherche dans cette direction.

Wiedersheim déjà a dûment constaté l'absence chez le Protoptère de lobes olfactifs distincts des hémisphères. Le nerf olfactif, en s'éloignant du cerveau, bien loin de se renfler pour donner naissance à un lobe, semble diminuer de grosseur. Cependant le Protoptère n'est pas privé de toute formation de ce genre. Il existe sur la face dorsale des hémisphères, et non loin de leur extrémité antérieure, un lobule,

qui n'est clairement reconnaissable que par l'étude microscopique, et qui semble attaché au cerveau sur toute son étendue. Ce n'est pour ainsi dire que la partie dorsale des hémisphères, dont la structure histologique se modifie en vue de donner naissance au nerf olfactif. C'est donc un commencement de différenciation du lobule olfactif aux dépens de la partie dorsale des hémisphères.

Les premiers observateurs des Dipnoïques comptaient au nombre des nerfs dont l'absence est caractéristique pour ces animaux l'Oculo-moteur commun. Wiedersheim a trouvé non sans peine un filet nerveux extraordinairement fin, qui se rendait aux muscles de l'œil, mais n'ayant pu en établir l'origine exacte, il le considère comme une branche du trijumeau. L'étude de coupes transversales a permis à M. Fulliquet de trouver l'origine du nerf découvert par Wiedersheim. De la face ventrale du mésocéphale part un nerf excessivement fin, qui se dirige d'abord de côté vers la paroi du crâne ; mais il ne la traverse pas de suite et accompagne l'entrencéphale, enfermé à l'intérieur de la boîte osseuse jusqu'au point où prend naissance le nerf optique, qui apparaît à un niveau beaucoup moins élevé. L'oculo-moteur traverse alors l'os du crâne et va rejoindre un gros tronc nerveux, un rameau du trijumeau. Le nerf qui résulte de leur réunion continue son cours longitudinal à l'extérieur des os du crâne, pendant un certain temps se trouve à côté du nerf optique, puis se dirige latéralement à un niveau un peu supérieur et vient entourer l'œil. Il existe donc, chez le Protoptère, un nerf oculo-moteur qui se compose de deux parties : l'une provenant d'un rameau du trijumeau, l'autre, un nerf indépendant partant de la face ventrale du mésocéphale.

La moelle allongée est accompagnée sur toute son étendue d'une série de ganglions, qui reçoivent presque toutes les racines nerveuses, et donnent naissance aux rameaux nerveux. A la hauteur de l'hypophyse se rencontre le ganglion de Gasser assez volumineux, qui reçoit le trijumeau et le facial, puis le ganglion acoustique accessoire qui reçoit le nerf acoustique accessoire, et le ganglion acoustique qui règne sur toute la longueur de l'oreille et qui reçoit les racines de l'acoustique. Ces trois ganglions se touchent et constituent ainsi une masse uniforme flanquant à droite et à gauche la

moelle allongée sur toute son étendue depuis l'hypophyse jusqu'au point où le sinus rhomboïdal n'est plus recouvert par le mésocéphale. A une certaine distance en arrière se rencontre le ganglion du vague qui reçoit outre les racines du vague la seconde racine du glosso-pharyngien. Enfin, dans la région de la moelle épinière, la racine dorsale du nerf hypoglosse, après un certain parcours en dehors de la paroi osseuse, se renfle en un ganglion avant de rencontrer les deux racines ventrales déjà réunies. Jusqu'ici tous les auteurs ont passé sous silence ou ont ignoré l'existence sur les côtés du cerveau de Protoptère d'un si grand nombre de ganglions, qui rappellent les ganglions rachidiens des nerfs spinaux et dont l'un, le ganglion de l'hypoglosse, est absolument et dans toute l'étendue du terme un ganglion rachidien.

Sur une certaine étendue de la moelle allongée, M. Fulliquet a rencontré à la face ventrale du quatrième ventricule deux fibres de Mauthner, qui se continuent dans la moelle épinière. Ces fibres ne diffèrent des autres fibres longitudinales de cette région du cerveau que par leur grosseur. Le sort des fibres de Mauthner est encore loin d'être complètement connu. Ahlborn distingue chez le Pétromyzonte trois groupes de ces fibres : 1° les latérales droites, qui vont aboutir à des cellules d'où partent des fibres qui quittent le cerveau avec la racine inférieure de l'acoustique ; 2° les fibres médianes croisées, qui aboutissent à des cellules envoyant des fibres à la racine supérieure de l'acoustique ; 3° les fibres médianes droites qui n'ont vraisemblablement pas de rapport avec l'acoustique. Les fibres de Mauthner chez les Poissons osseux aboutissent, au dire de Stieda, à des cellules dont elles ne sont à tout prendre qu'un prolongement considérable et qui envoient d'autre part un filet nerveux à la racine de l'acoustique. Chez le Protoptère, les deux fibres de Mauthner se croisent, puis s'étendent en une masse unique et qui ne paraît pas pouvoir être décomposée en fibrilles, vers la surface du cerveau, mais avant de l'atteindre, elles s'épanouissent en un faisceau de fibrilles, qui constitue une des sept racines du nerf acoustique. Il y aurait donc cette différence entre le Pétromyzonte et le Protoptère, que chez le premier une même cellule donne naissance à la fibre de Mauthner sans relation directe avec le nerf acoustique, et à

un filet nerveux en relation directe avec le nerf, tandis que chez le second, c'est la fibre de Mauthner elle-même qui forme une des racines de l'acoustique. De ces observations, M. Fulliquet conclut que chez les Vertébrés inférieurs quelques-unes au moins des fibres de Mauthner sont en relation directe ou indirecte avec la racine de l'acoustique.

M. le prof. H. Fol fait hommage à la Société du numéro 4 du tome II de son *Recueil zoologique suisse*. Ce numéro, qui est sorti de presse le 3 octobre 1885, contient les articles suivants :

E.-G. Balbiani. Contribution à l'étude de la formation des organes sexuels chez les insectes, avec 2 planches. — J. Niemiec. Recherches sur le système nerveux des Ténias, avec 4 planches. — V. Fatio. Les Corégones de la Suisse, avec 2 tableaux.

M. le prof. Chaix donne sur l'*observatoire de Kew* quelques détails historiques intéressants qu'il a recueillis dans une notice insérée dans les *Proceedings de la Société royale de Londres*.

Séance du 21 janvier.

Arthur Achard. Rapport annuel.

M. Arthur Achard, président sortant de charge, lit son rapport sur la marche de la Société pendant l'année 1885.

Séance du 4 février.

Marc Thury. Le cyclostat. — Dr Gosse. Insensibilité cataleptique produite par la contraction des muscles. — Alph. de Candolle. Flore pittoresque de la France. — Chaix, W. Marcet. Observations météorologiques dans la vallée du Nil. — R. Gautier. Invention du perce-carte — Fol. Recueil zoologique suisse.

M. le prof. Marc Thury décrit un nouvel instrument d'op-

tique destiné à permettre l'observation des objets animés d'un mouvement de rotation rapide et qu'il propose d'appeler le *cyclostat* [1].

M. le Dr Gosse a fait sur lui-même des expériences qui démontrent que la contraction d'un muscle amenant avec elle la contraction des nerfs et des vaisseaux sanguins qui y aboutissent, produit l'*insensibilité cataleptique*.

M. Gosse fait devant l'assemblée une expérience fort simple que chacun peut répéter facilement sur lui-même. En pressant fortement un objet dans la main, on détermine une forte compression correspondante dans le muscle de l'avant-bras. Lorsque celle-ci a été prolongée pendant deux minutes et plus, la peau devient blanche, exsangue et en même temps insensible. En y pratiquant des piqûres d'aiguille, qui, dans l'état normal, eussent produit une vive douleur accompagnée d'écoulement sanguin, on n'obtient ni sensation ni apparition de sang. On a la perception de la pénétration de l'aiguille mais sans douleur.

Cette expérience et d'autres analogues peuvent expliquer certains faits dits de magnétisme présentés comme fort extraordinaires.

M. de Candolle présente à la Société, de la part du libraire-éditeur Rothschild, un fort volume intitulé *Flore pittoresque de la France* [2], par MM. Heuzé, inspecteur général de l'agriculture, Bouquet de la Grye, conservateur des forêts, Meunier, Pizetta et Verlot, botanistes. C'est un traité de botanique et une flore de la France contenant tout ce qui peut intéresser le public instruit et en particulier les personnes qui vivent à la campagne, en France ou dans les pays adjacents. Un nombre immense de figures intercalées dans le texte ou coloriées permet aux amateurs de comprendre les descriptions d'espèces et de trouver facilement les noms. La partie

[1] Voir la notice publiée sur ce sujet par M. Thury. *Archives*, 1886, tome XV, p. 141.

[2] Un volume in-4°, 473 pages, 1182 planches et une carte. Paris. Prix, 35 fr., chez Rothschild.

agricole est accompagnée d'une carte des cultures en France. Elle renferme aussi, de même que la partie concernant les forêts et l'horticulture, des planches très élégantes, qui donnent l'idée des principales récoltes, de l'aspect des arbres, et de la vue des diverses régions de la plaine ou des montagnes. L'exécution de toutes les figures, paysages et ornements est très soignée. Elle justifie bien le titre de flore pittoresque et en même temps l'ouvrage est une introduction à la botanique de nature à rendre cette science plus populaire.

M. le prof. Chaix rend compte d'*observations météorologiques faites dans la vallée du Nil,* par lui-même en 1847, par M. le Dr W. Marcet en 1885.

M. Marcet a fait, pendant quelques semaines de l'hiver et du printemps de l'année 1885, consacrées à un voyage dans la haute Egypte, une série d'observations sur la température de l'air, la tension de la vapeur, le rayonnement et la température de l'eau du Nil, observations qui ont paru dans le *Journal de la Société météorologique de Londres*[1]. Les observations sur la température du Nil à diverses profondeurs l'ont conduit à des résultats négatifs, c'est-à-dire à se convaincre de l'uniformité de ces températures qu'il attribue au brassement des eaux par le courant et les courbes nombreuses du cours du fleuve. Observée, du 26 février au 10 mars, elle a donné une moyenne de 66°,1 F. (19° C.), pouvant s'élever au maximum à 68° F. (20° C.). Ces observations ont eu pour limites Thèbes au sud et Beni-Hassan au nord. Les observations de M. Chaix, en janvier et février 1847, ont eu un champ à peu près égal en distance, compris entre Assouan au sud et Belieneh (près de Girgé) au nord; mais antérieures de près d'un mois à celles de M. Marcet; elles ont indiqué une température plus basse, comprise entre 15°,7 C. à 8 heures du matin, et un maximum régulier pendant toute leur durée de 16°,2 invariablement observé entre $2^1/_2$ heures et $4^1/_4$ de l'après-midi, les températures de l'air étant de 13° C. aux

[1] *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, octobre 1885, page 275.

observations du matin, et de 18° à 22° l'après-midi. M. Marcet a observé de beaucoup plus grandes différences dans les températures de l'air, entre 38°,1 F. (3° 5. C.) le 21 février au lever du soleil et 86° F. (30° C.) le 15 mars, les maxima tombant régulièrement sur 4 heures de l'après-midi, comme les avait observés M. Chaix.

M. Raoul Gautier a cherché qui est *Lullin*, cité dans les traités de physique comme l'*auteur de l'expérience du perce-carte.* Il a fini par trouver à la Bibliothèque publique de Genève une *Dissertatio de Electricitate*, présentée en 1766 au professeur H.-B. de Saussure par un Amedæus Lullin, et dans laquelle se trouvent relatées, après beaucoup d'autres, des expériences sur le passage de l'étincelle électrique à travers une feuille de papier (expérience du perce-carte). Or, ce Lullin ne peut être que Ami Lullin, né en 1748, entré en Belles-Lettres en 1762, mort en 1816, qui a été un jurisconsulte distingué, premier syndic de la République et qui a joué un rôle éminent lors du retour de Genève à l'indépendance après l'occupation française.

Ami Lullin ayant été plus tard juriste et magistrat, n'a plus fait parler de lui comme physicien, mais il est curieux de lui voir attribuer cette expérience du perce-carte. On sait qu'à cette époque les thèses étaient généralement inspirées, sinon faites, par le professeur présidant à l'examen, et le candidat n'était que « Respondens. » La véritable invention de cette expérience doit donc très probablement être attribuée à H.-B. de Saussure lui-même, qui n'a pas besoin de ce titre additionnel pour mériter sa juste célébrité.

M. le prof. H. Fol fait hommage à la Société du n° 1 du tome III de son *Recueil zoologique suisse.* Ce numéro, qui est sorti de presse le 25 janvier 1886, contient les articles suivants :

Georges Fulliquet, Recherches sur le cerveau du Protopterus, avec 5 planches. — Alfred Kaufmann, Beiträge zur Kenntniss der Cytheriden, 1ter Abschnitt, avec 2 planches.

Séance du 18 février.

C. Cellérier. Principe des forces vives en hydrodynamique. — Schiff. Sur l'électrotonus.

M. le prof. Charles Cellérier fait une communication sur *le principe des forces vives en hydrodynamique et son application aux moteurs hydrauliques* [1].

M. le prof. Schiff rend compte des récentes recherches de M. Fleischl *sur l'electrotonus.*

Séance du 4 mars.

F.-A. Forel. Moraine sous-lacustre de la barre d'Yvoire. — E. Gautier. Comètes Fabry et Barnard. — Chaix. Voyage géodésique du général Schindler en Perse. — A. de Candolle. Sur le pays d'origine du blé. — A. de Candolle. Monument à Osw. Heer. — A. Humbert. Faits nouveaux de mimétisme. — Dr Gosse. Contraction de la pupille après la mort. — Muller. Lichens du Transwaal.

M. Ed. Sarasin communique de la part de M. F.-A. Forel, une note sur la *moraine sous-lacustre de la barre d'Yvoire, au lac Léman*, avec échantillons à l'appui.

Le lac Léman est divisé en deux parties : l'une à l'orient, large, profonde et régulière, le *Grand-Lac*; l'autre à l'occident, du côté de Genève, étroite, peu profonde, à bassin accidenté, formé de plusieurs cuvettes successives, le *Petit-Lac.* C'est au détroit d'Yvoire, large de 3 km,4, que se soudent ces deux parties. Les sondages de La Bêche, en 1819, indiquaient que, sur ce détroit, le sol se relèverait en une barre peu saillante, dominant d'une douzaine de mètres la cuvette

[1] Pour le mémoire de M. Cellérier, voyez *Archives* 1886, tome XV, p. 245.

située derrière; les sondages de M. Forel en 1876 ont vérifié ce fait et ont confirmé la profondeur de 61 mètres sur le col de cette barre.

Quelle est la nature géologique de la barre? Est-elle formée par un banc de molasse miocène; est-ce une moraine glaciaire, comme les collines terrestres voisines? Des dragages, que M. Forel a pratiqués en septembre 1885, ont confirmé la seconde alternative; ils ont montré que, sans préjuger la nature du sol dans ses profondeurs, il y a, sur la crête de la barre, une véritable moraine. M. Forel y a recueilli le mélange caractéristique de cailloux brisés, de cailloux roulés et de sables, composés de roches diverses, granites, gneiss, quarzites, grès, poudingues, calcaires alpins, provenant évidemment des différentes montagnes du Valais. C'est incontestablement une moraine glaciaire.

Or, si nous connaissons, près de la rive, de nombreux exemples de moraines dont les blocs et cailloux ont été dégagés des terres par l'érosion progressive des côtes, c'est la première fois que nous rencontrons dans les régions profondes du Léman, sous 60 mètres d'eau, à plus de 1 kilom. de la rive, une moraine qui n'est pas ensevelie sous l'alluvion lacustre moderne. Les eaux du lac sont fréquemment salies par l'eau trouble des affluents, et constamment il se dépose sur le sol une alluvion que nous supposions recouvrir, sous ses couches probablement fort épaisses, tous les accidents du sol primitif. Comment, en ce point spécial, la moraine a-t-elle surnagé au-dessus de cet empâtement général?

Il s'est passé là un fait analogue à ce que l'on observe dans les montagnes pendant l'hiver : la neige poussiéreuse est balayée par le vent, accumulée dans les dépressions, sur les parties planes, mais est enlevée de toute éminence saillante; les arêtes, les crêtes, les pointes sont absolument à nu, et la roche ou le gazon y apparaît, alors même qu'un tapis de plusieurs décimètres de neige recouvre le sol environnant. C'est ce que l'auteur a constaté, cet hiver encore, dans les hautes vallées du Jura.

Il en est de même au fond des lacs. L'alluvion y tombe en flocons, comme la neige; comme celle-ci, elle est balayée

par les courants et enlevée des parties saillantes, de la moraine d'Yvoire en particulier.

Quels sont les courants qui peuvent agir ainsi sur le fond du lac? M. Forel en indique trois ordres différents :

1° *Le courant normal du lac qui transporte l'eau des affluents vers l'émissaire.* — Étant connus la hauteur des plus fortes crues du lac (155^{mm} en 24 heures, le 24 mai 1878), la superficie du Petit-Lac au-dessous du détroit d'Yvoire (87,6 km^2) et le débit de l'émissaire de Genève pour les hauteurs correspondantes du lac, étant connue encore l'aire de section du détroit d'Yvoire (216 000 m^2), on peut calculer la vitesse maxima d'un tel courant. Elle ne dépasse pas, dans les circonstances les plus favorables, $0^m,003$ à la seconde.

2° *Le courant des seiches.* — Dans les grandes seiches longitudinales uninodales, il doit y avoir production de courants importants; l'eau faisant une oscillation de balancement sur l'étendue du lac en soixante-treize minutes et la dénivellation de la seiche atteignant à Genève plusieurs décimètres de hauteur ($1^m,9$ dans la plus grande seiche connue), il doit y avoir transport assez rapide de l'eau. En admettant 30 cent. pour l'amplitude des grandes seiches qui se reproduisent chaque année à Genève, on obtient, pour le courant des seiches au détroit d'Yvoire, une vitesse de 25^{mm} à la seconde.

De tels courants seraient peu actifs, leur vitesse au contact du sol étant encore ralentie par les frottements. Dubuat demande un courant de 80^{mm} à la seconde pour éroder de l'argile à potier; il est vrai que l'alluvion lacustre récente est extrêmement légère et est facilement mise en mouvement par l'agitation la plus faible de l'eau.

3° *Le courant de retour des grands vents.* — En caressant la surface du lac, le vent accumule l'eau sur la rive vers laquelle il souffle; M. Forel a mesuré une dénivellation de 125^{mm} entre Morges et Genève, pendant la forte bise du 20 décembre 1877. Il en résulte un courant de retour profond, qui marche en sens contraire de la direction du vent. Ce courant peut être fort puissant; nous le voyons tordre et déchirer les filets de pêcheurs, qu'il transporte parfois à des centaines de mètres du point d'ancrage. M. Forel n'a pas eu l'occasion d'en

mesurer la vitesse; mais, d'après ses effets sur les filets, il estime que sa vitesse doit être considérable et qu'il doit suffire à expliquer l'enlèvement de l'alluvion lacustre déposée sur la crête saillante de la moraine d'Yvoire.

Cette constatation positive d'une moraine revêtant la barre d'Yvoire est importante à deux points de vue : elle aidera à faire comprendre la stucture du Petit-Lac, et de ses bassins ou cuvettes, qui se succèdent au nombre de trois ou quatre jusqu'à Genève; elle confirmera l'existence des barres morainiques au travers de certains lacs, comme celles que la carte hydrographique du lac des Quatre-Cantons nous avait fait supposer l'année dernière.

Les pierres de la moraine d'Yvoire sont recouvertes d'une mousse intéressante, le *Thamnium alopecurum* Schimper, d'après la détermination de M. le prof. J.-B. Schnetzler, de Lausanne. Jusqu'à présent, on ne connaissait pas, dans les eaux lacustres, cette mousse des eaux courantes et fortement aérées. A la profondeur où elle a été trouvée, 54 et 60 mètres, elle est brillamment chlorophyllée et de puissante végétation. Cela oblige à étendre considérablement, dans la profondeur, la limite de l'action efficace de la lumière dans les eaux du lac; les plantes vertes que jusqu'ici on avait trouvées le plus bas, la *Nitella foreliana* J Müller, Arg., ne descendent pas au-dessous de 25 mètres.

Ajoutons, pour terminer, que la moraine d'Yvoire est la station favorite de l'Omble-Chevalier, *Salmo umbla* Linné, le plus délicat des poissons du lac. C'est dans les filets des pêcheurs d'Omble que les premières pierres ont été recueillies par M. F. Bocion, le peintre du Léman, à l'avis duquel nous devons la découverte de ces faits intéressants.

M. E. Gautier prémunit ses collègues contre les annonces erronées, publiées récemment par les journaux, relatives à deux comètes qui seraient brillantes au ciel au mois d'avril prochain. Cette prévision concernant la *comète Fabry et la seconde comète Barnard de 1885*, est le résultat d'une éphéméride inexacte prématurément publiée.

Ces deux astres devant passer à leur périhélie au printemps, après un trajet prolongé dans la partie boréale du

ciel, se trouveront au moment de leur plus grand éclat dans un voisinage trop rapproché du soleil couchant pour que les habitants de la terre puissent discerner leur noyau dont, sans cela, la perception serait possible à la vue simple.

M. Chaix fait connaître les *résultats hypsométriques* de plusieurs voyages géodésiques dus au général Schindler, chef du service télégraphique dans les États du schah de Perse. Ils se sont effectués, en 1881, dans le nord-ouest de l'ancienne Médie et dans la partie contiguë de l'ancienne Atropatène (Adzerbeïdjan), au travers de neuf provinces secondaires et peu connues. Le voyageur a éclairé son levé par la détermination des coordonnées astronomiques de 29 positions importantes et par la mesure hypsométrique de 64 stations intermédiaires comprises entre la fameuse ville de Qazwin, à l'est, et celle de Tabriz, au nord-ouest.

La hauteur de Teheran, la capitale, a été déterminée à 3811 pieds anglais par un grand nombre d'observations et celle de Tabriz, à 4443, qui est une moyenne générale du plateau persan, fréquemment portée cependant au delà de 5000 pieds anglais. Ce plateau est extraordinairement coupé de chaînons divergents que les routes ne passent guère au-dessous de 6000 à 7000 pieds, avec une foule de sommités sans enchaînement entre elles et dont une seule atteint 10,500 pieds. Autrefois couvertes d'épaisses forêts, elles sont, depuis un siècle, d'une nudité qui n'y empêche pas l'agriculture, mais qui la contrarie à ce point que, dans cette région, située sous la même latitude (37°) que les rives brûlantes de l'Euphrate, la récolte du froment n'a lieu qu'au mois d'août, à la hauteur de 4000 pieds, et en octobre à celle de 7600 pieds, tandis que dans la haute Égypte la moisson précède le commencement de mars. La nature géologique est des plus variées, assez rarement calcaire, le plus souvent quartzeuse, avec quelques pics basaltiques perçant le plateau à longs intervalles.

M. de Candolle demande si les voyageurs dont M. Chaix a parlé ont rencontré le *Blé à l'état sauvage*. M. Chaix répond qu'ils n'en parlent pas. M. de Candolle rappelle que la Perse

et la Mésopotamie sont probablement le pays d'origine du blé et que certains voyageurs ont dit (trop vaguement) l'avoir vu spontané.

M. de Candolle ajoute qu'il a reçu de Sir John Bennett Lawes des épis de blé obtenus à la suite d'expériences curieuses faites à Rothamsted. Deux de ces épis provenaient de cultures faites pendant 41 et 42 ans, sans engrais et seulement en nettoyant le terrain des mauvaises herbes. Ils sont d'une grosseur qu'on voit souvent dans les cultures ordinaires en Suisse. D'autres épis, excessivement chétifs, provenaient de blés semés d'eux-mêmes, sur terrain non fumé, où l'on avait laissé croître les mauvaises herbes. Les récoltes sans aucune fumure, mais sans mauvaises herbes, valent encore celles de beaucoup de localités, en Russie par exemple, par où l'on voit l'importance de nettoyer les champs de céréales. La prompte dégénérescence, suivie d'extinction dans les terrains non fumés, mais non nettoyés en Angleterre, tient probablement au climat très différent de celui du pays d'origine. Si l'on faisait les mêmes expériences dans la région qui s'étend de la Méditerranée à l'Euphrate, on trouverait peut-être des résultats différents.

M. de Candolle fait part à la Société *du projet de monument en l'honneur d'Oswald Heer*, pour lequel plusieurs savants de Zurich ouvrent une souscription. Ce monument consistera en un buste, dont le modèle déjà préparé est très ressemblant, et qui doit être placé dans le jardin botanique de Zurich. M. de Candolle rappelle les titres de Heer à la mémoire des naturalistes : ses travaux immenses et variés, en botanique, zoologie, paléontologie et antiquités; son extrême sagacité, combinée avec une exactitude non moins remarquable, et en général sa carrière si bien remplie, malgré un état de santé déplorable. La feuille de souscription est déposée sur le bureau et plusieurs membres présents s'empressent de souscrire.

M. Al. Humbert met sous les yeux de la Société une planche coloriée accompagnant un mémoire publié dans le dernier volume des *Transactions of the Entomological Society*

of London (1885) et sur laquelle sont figurés *deux cas remarquables de Mimétisme.* L'un et l'autre se rapportent à des Insectes vivant dans le nord de l'île de Bornéo. Le premier est relatif à un Hyménoptère et à un Lépidoptère, le second à un Coléoptère et à un Hyménoptère.

A cette occasion, M. Humbert donne quelques détails sur les différentes sortes de Mimétisme et sur les conditions dans lesquelles elle se présentent.

M. le Dr Gosse rend compte d'observations qu'il a faites *sur la contraction de la pupille après la mort.* On sait qu'immédiatement après la mort on observe une dilatation assez marquée de la pupille. Mais un fait que M. Gosse croit nouveau, et qu'il lui a été donné d'observer plusieurs fois d'une manière très nette, c'est qu'à cette dilatation du premier moment après la mort, succède ensuite une contraction très sensible. M. Gosse l'a observée tout particulièrement dans des cas où la mort avait été précédée de fortes hémorragies. Dans un cas de ce genre il a observé peu après la mort, au moment où la rigidité cadavérique était déjà complète, une ouverture de la pupille de $3^{mm},5$; 24 heures après, celle-ci était réduite à 2^{mm}; 24 heures encore plus tard elle n'était plus que de $1^{mm},8$.

Par l'entremise du Dr Lahm, à Münster, M. le prof. Müller a reçu dernièrement une collection de *Lichens du Transwaal*, dont les deux tribus des Graphidées et des Pyrénocarpées, étudiées immédiatement, ont donné un résultat qui dépasse en nouveautés tout ce qui a été vu jusqu'ici dans les Lichens. Sur 24 espèces, 16 sont inédites et 5 sont de celles que M. Müller a publiées tout récemment, comme nouvelles, dans ses écrits sur la Lichénologie de la côte orientale d'Afrique, de Zanzibar et de Madagascar, seulement 3 sont connues depuis longtemps, dont l'une est très répandue dans les pays tropicaux et les régions voisines, et 2 sont des espèces ubiquistiques.

Séance du 18 mars.

L. Soret. Réunion de la Société helvétique des sciences naturelles à Genève. — L. Soret. Travaux de la Commission pour l'étude de la transparence du lac. — H. Fol. Renseignements sur la rage. — H. Fol. Recueil zoologique suisse.

M. L. Soret annonce que la prochaine réunion de la *Société helvétique des sciences naturelles* qui doit avoir lieu à Genève, a été fixée définitivement aux 10, 11 et 12 août 1886. Il indique la composition du Comité annuel et des différentes Commissions nommées pour préparer cette réunion.

M. le prof. Soret rapporte que la Commission pour l'étude du Lac a fait, dans la journée du 15 mars et dans la nuit du 15 au 16, c'est-à-dire à la fin de la période d'hiver, une série d'observations *Sur la transparence de l'eau*, observations dont les résultats durent être comparés avec ceux qui ont été obtenus en été.

La Commission s'est transportée sur le bateau la *Ville de Genève*, de la Compagnie de navigation, et les mesures ont été prises particulièrement en trois points : en face de la pointe d'Yvoire, au milieu du lac entre Morges et Évian, et en face de Tour-ronde.

La partie la plus importante de ces expériences a été faite de nuit avec la lumière d'une lampe Édison plongée dans l'eau; on a déterminé à quelle distance, soit horizontale, soit verticale, on cesse de pouvoir distinguer le point lumineux de la lampe d'abord, la lumière diffuse ensuite. Il sera rendu compte plus tard, avec détail, des résultats qui démontrent la plus grande transparence des eaux en hiver, conformément à ce que M. le prof. Forel avait déjà reconnu.

La limpidité de l'eau a été constatée de jour au moyen d'un disque blanc que l'on plongeait dans l'eau et qui ne cessait d'être visible qu'à une profondeur de 17^{m} et même de 19^{m}, chiffre dépassant le maximum obtenu par M. Forel. Les expériences ont donc été faites dans de bonnes conditions.

Un fait assez intéressant, c'est que cette limite de visibilité d'un disque ne diminue pas aussi rapidement qu'on aurait pu s'y attendre lorsque le jour baisse. De nuit, par un faible clair de lune, la visibilité subsistait à plus de 10^m de profondeur.

M. le prof. H. Fol annonce que ses nouvelles recherches sur le microbe dans lequel il avait cru reconnaître le principe de la rage, ont pleinement confirmé l'exactitude de ses vues. A l'aide d'une seconde culture de ce microbe, il a réussi à donner la rage aux animaux en expérience; il a de plus envoyé à M. Pasteur de la matière cérébrale d'un rat ainsi inoculé, et M. Pasteur a reconnu que cette matière transmet la rage aux animaux auxquels elle est inoculée. M. Fol a entrepris dernièrement des expériences sur le chien, chez lequel les symptômes de la rage sont beaucoup plus caractéristiques. Les cultures sont d'une grande pureté, et le microbe s'y montre sous une forme parfaitement constante. Le meilleur moyen pour obtenir ces cultures consiste à triturer la cervelle et les glandes salivaires de l'animal avec du carbonate et du phosphate de potasse, puis à filtrer à travers une bougie Chamberland. Le centre de la virulence rabique est le cerveau et la moelle; la virulence de la salive offre de grandes variations; le sang présente une innocuité complète. La propagation de la rage ne se ferait donc pas par le sang, mais serait une propagation périphérique par les nerfs et par les voies lymphatiques. Comme remède M. Pasteur est arrivé à la conclusion que la cautérisation par le fer rouge améliore les chances d'échapper à la maladie, mais ne présente pas une sécurité complète; M. Fol pense que la cautérisation n'atteint que difficilement tous les points où le virus a pénétré et que les désinfectants liquides pénétrant mieux dans les tissus, paraissent devoir donner des résultats plus sûrs. M. Fol est occupé à faire maintenant des essais dans ce sens.

M. le prof. H. Fol fait hommage à la Société du n° 2 du tome III de son *Recueil zoologique suisse*. Ce numéro, qui est sorti de presse le 3 mars 1886, contient les articles suivants :

Alfred Kaufmann, Beiträge zur Kentniss der Cytheriden,

2ter Abschnitt, avec 4 planches. — Louis ROULE, Revision des espèces de Pallusiadées des côtes de Provence, avec 4 planches. — Stanislas WARYNSKI, sur la production artificielle des monstres à cœur double chez les poulets, avec 1 planche.

Séance du 1er avril.

M. Bedot. Cellules urticantes des Siphonophores. — A. Rilliet. Cristaux de cuivre. — E. Gautier. Photographies du ciel étoilé.

M. M. BEDOT communique à la Société quelques résultats qu'il a obtenus en étudiant *les cellules urticantes des Siphonophores*. Chez les Velellides, on trouve deux espèces de cnidoblastes pourvus de tiges, et dont les nématocystes se distinguent par la présence ou l'absence d'une hampe à la base du fil urticant. Leurs dimensions sont aussi différentes. Chez les gros cnidoblastes, on voit des striations musculaires très distinctes, à la naissance de la tige. Celle-ci présente en outre, à sa partie terminale, un organe en forme de fuseau, qui renferme un filament enroulé sans ordre, et un petit corps sphérique brillant. Les cnidoblastes qui sont disséminés dans l'ectoderme des tentacules de Velellides, et qui ne concourent pas à la formation de boutons ou de bourrelets urticants, sont dépourvus de tiges et de cnidocils. Chez les Physalies, on trouve également deux formes de cellules urticantes, dont les filaments n'ont jamais de hampe. En étudiant les fils pêcheurs de ces animaux, on voit toutes les formes de passage entre les cnidoblastes sans tige et ceux qui en ont une. On est donc conduit à admettre que c'est le cnidoblaste lui-même qui donne naissance à cette tige, et non pas une cellule voisine comme on l'a prétendu. Le nématocyste prend naissance dans l'intérieur d'une petite cavité sphérique, qui se creuse dans le cnidoblaste, et qui est remplie d'une substance fluide et transparente. De la paroi de la cavité se forme un petit bourgeon (nématoblaste) qui s'avance dans la substance transparente. Il grossit beaucoup, finit par remplir presque toute la cavité, et n'est plus relié à ses parois

que par un mince pédoncule. Ce nématoblaste donne naissance au fil urticant. La substance fluide qui l'entoure, se solidifie et forme la coque du nématocyste. Lorsque le fil urticant est pourvu d'une hampe, son développement est un peu plus compliqué. A l'intérieur du nématoblaste, on voit d'abord apparaître une petite sphère. C'est elle qui, en se creusant et en s'invaginant, devient la hampe.

M. A. Rilliet montre des *cristaux de cuivre* qu'il a trouvés par hasard dans une pile Meidinger, restée longtemps hors d'activité. Ces cristaux sont des octaèdres très nets de plusieurs millimètres de côté.

M. E. Gautier parle des *photographies du ciel étoilé* exécutées à Paris par MM. les frères Paul et Prosper Henry, et reproduisant les détails les plus précis de la voûte céleste jusqu'aux étoiles de quinzième et seizième grandeurs. Leurs clichés ont même amené la constatation de nébuleuses ayant absolument échappé aux recherches directes, faites avec les meilleurs télescopes.

Séance du 15 avril.

H. Fol et E. Sarasin. Sur la pénétration de la lumière dans la profondeur de la mer à diverses heures du jour. — A. de Candolle. Sur le type sauvage de la pomme de terre. — A. de Candolle. Sur la nomenclature des plantes fossiles. — D. Colladon. Biographie de L. Agassiz. — E. Gautier. Photographies du ciel.

M. le prof. H. Fol rend compte des expériences que M. Edouard Sarasin et lui viennent de faire *sur la pénétration de la lumière dans la profondeur de la mer à diverses heures du jour.*

MM. Fol et Sarasin ont eu l'honneur d'exposer l'année dernière à la Société les premiers résultats de l'étude qu'ils ont entreprise pour déterminer la profondeur à laquelle la lumière du jour pénètre dans les eaux de la mer dans les

conditions les plus favorables d'éclairage[1]. Poursuivant cette étude, ils se sont attachés cette année à rechercher la relation qui existe entre la profondeur que la lumière atteint dans l'eau et l'inclinaison du soleil ou les variations dans la force de l'éclairage.

Nous rappelons que la méthode employée consiste à rechercher l'effet produit sur des plaques photographiques au gélatinobromure d'argent par une exposition de durée constante à différentes profondeurs de la mer. La plaque est disposée dans un châssis en laiton qu'on intercale dans la ligne de sonde et que la traction du plomb de sonde suffit à maintenir fermé. Dès que le plomb touche le fond, la traction cesse et, le châssis s'ouvrant par l'action d'un ressort antagoniste, la plaque se trouve exposée dans une position horizontale jusqu'au moment où l'on commence à rentrer la ligne.

Connaissant, par un sondage préalable, la profondeur de la mer au point où l'on opère, on peut, en introduisant une longueur voulue de corde entre le poids et l'appareil, faire ouvrir ce dernier à la distance de la surface qu'on désire.

Comme il ne s'agissait plus de rechercher une seule limite maximum, mais une série de limites, à des moments précis de la journée, il fallait des séries de plaques exposées au même instant à diverses profondeurs et absolument comparables entre elles. Au lieu d'un seul grand appareil, MM. Fol et Sarasin en ont employé cette fois douze petits, construits sur le même principe, qu'ils plaçaient à intervalles réguliers le long de la corde. Pour éviter avec cette disposition que les appareils inférieurs n'empêchent, par leur poids, les autres de s'ouvrir lorsque cesse l'action du plomb de sonde, chaque appareil et la corde correspondante étaient exactement contre-balancés par des flotteurs de verre en forme d'ampoules.

[1] Sur la pénétration de la lumière dans les eaux du lac de Genève, *Archives des sc. phys. et nat.*, 1884, t. XII, p. 599; *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, 10 novembre 1883, t. XCIX, p. 783. — Sur la profondeur à laquelle la lumière du jour pénètre dans les eaux de la mer, *Archives*, 1885, t. XIII, p. 449; *Comptes rendus*, 13 avril 1885, t. C, p. 991.

Les plaques sensibles étaient celles au gélatinobromure extra-rapide de M. Lumière à Lyon; elles étaient protégées par un vernis contre l'action de l'eau de mer. La durée de l'exposition et celle du développement ont toujours été l'une et l'autre de dix minutes, comme dans les précédentes expériences.

Les expériences de cette année ont été exécutées dans une localité présentant une profondeur de 550^{m} environ, afin que la pureté de l'eau et la limite de la lumière ne soient pas influencées par le voisinage du fond. L'endroit choisi se trouve à 1300^{m} ou 1500^{m} environ au large du cap du mont Boron, qui sépare la rade de Villefranche du golfe de Nice.

Parmi les séries de plaques obtenues, nous en mentionnerons trois qui ont bien réussi et sont particulièrement instructives :

Série A. — Entre 1 h. 15 m. et 1 h. 25 m., heure du lieu, le 7 avril 1886, par conséquent le soleil étant à 60° environ au-dessus de l'horizon. Le ciel était d'une grande pureté et le soleil éclatant; une brise modérée de l'Est soulevait de petites vagues.

La plaque 1, exposée à 430^{m}, ne présente aucune trace d'impression lumineuse.

La plaque 2, exposée de 390^{m} à 393^{m}, une trace extrêmement faible, mais pourtant nette.

La plaque 3, exposée à 350^{m}, une impression encore faible.

La plaque 4, exposée à 310^{m} ,une impression forte.

La plaque 5, exposée à 270^{m}, une impression très forte.

La plaque 6, exposée à 230^{m}, complètement noircie, ainsi que les suivantes.

La limite de la lumière se trouve donc très exactement vers 400^{m}, en avril au milieu du jour, par un beau temps. C'est une confirmation aussi complète que possible de la conclusion à laquelle MM. Fol et Sarasin étaient arrivés dans leur précédente campagne.

Série B. — Entre 8 h. 20 m. et 8 h. 30, heure du lieu, le 5 avril 1886. Ciel voilé d'une couche uniforme de nuées

blanches assez épaisses pour que le soleil ne projette pas d'ombre. Brise de l'Est modérée.

Les plaques 1, de 450^{m}, et 2, de 415^{m}, n'ont aucune trace d'impression.

La plaque 3, de 350^{m}, présente une impression très légère, un peu moins forte que celle de la plaque 2 (390^{m}) de la série A.

La plaque 4, de 315^{m}, est sensiblement de même force que la plaque 3 de la série A.

La plaque 5 a manqué par accident.

La plaque 6, de 245^{m}, et les suivantes sont complètement noircies.

Série C. — Entre 6 h. 5 m, et 6 h. 15 m, heure du lieu, le 8 avril. Le soleil couchant était caché par un banc de nuages noirs. Le reste du ciel était assez pur, avec quelques petits cirro-strati faiblement éclairés en blanc. La lumière était en somme faible et semblable à celle qu'on a d'habitude quand le soleil vient de se coucher. La surface de la mer était peu agitée, avec légère brise de l'Ouest.

Les plaques 1, de 400^{m}, 2, de 340^{m}, et 3, de 300^{m}, n'ont aucune trace d'impression.

La plaque 4, de 260^{m}, est de même force à peu près que la plaque 3 de la série A.

La plaque 5, de 220^{m}, semblable à la plaque 4 de la série A.

La plaque 6, de 180^{m}, comme la plaque 5 de la série A.

La plaque 7 et les suivantes sont complètement noircies.

La limite dans cette dernière série peut être placée avec toute probabilité à 290^{m} ou 295^{m} de la surface.

Il résulte de ces expériences que les couches situées à 300^{m} sont éclairées chaque jour, non pas pendant un temps très court, mais pendant tout le temps que le soleil passe au-dessus de l'horizon; à 350^{m}, la lumière pénètre au moins pendant huit heures par jour.

Suivant les tableaux que M. Holetschek a dressés pour la latitude de Vienne, surtout d'après les expériences photochimiques de MM. Bunsen et Roscoë, l'intensité actinique de la lumière du ciel bleu serait, le 21 avril, de 33 à 8 h. 30 m. du matin, de 38,07 à midi, et de 14,18 à 6 h. du soir; celle

nes. A mesure qu'on se rapproche des temps actuels il y a plus de probabilité que les formes appartiennent aux genres qui existent aujourd'hui. D'ailleurs on a plus souvent dans ce cas des fleurs ou des fruits annexés aux feuilles fossiles.

Si l'on estime qu'une plante d'une époque est semblable ou à peu près semblable à une espèce d'une autre époque, M. Nathorst recommande le procédé usité de mettre après le nom spécifique une épithète indiquant la localité ou la formation ; par exemple : *Acer trilobatum japonicum*, *Taxodicum distichum miocenicum*. Fidèle au principe de ne jamais exprimer plus qu'on ne sait, il préfère ne pas dire *var. Japonica* ou *var. miocenica*, attendu que le terme de variété implique des caractères de fixité ou d'hérédité qu'on ne connaît pas.

M. Nathorst recommande pour les dessins de feuilles fossiles, d'exprimer autant que possible la nervation et même la consistance. Pour les nervures extrêmes, si difficiles à voir, le dessin d'une partie de la feuille peut suffire. Il nous semble, dit M. de Candolle, que la phototypie vaut encore mieux, mais on l'a rarement employée pour les fossiles végétaux et il y a peut-être des raisons pour cela. Les figures sont d'autant plus nécessaires que la description et la classification des nervures laissent encore beaucoup à désirer. Les termes usités par Lindley et ceux proposés par de Buch ne sont pas à la hauteur de l'état actuel des connaissances. Ils ont de plus l'inconvénient, surtout les termes allemands, de ne pouvoir pas s'introduire dans une description en latin, ni par conséquent en français, en italien, etc. Comment traduire, par exemple, *Bogenlæufer*, *Saumlæufer ?*

M. D. Colladon signale la publication prochaine d'une biographie de L. Agassiz par sa veuve. A ce propos, il rappelle quelques circonstances intéressantes du voyage d'Agassiz en Angleterre. Il raconte que, se trouvant à Londres en 1833, il fut invité par notre compatriote genevois Jean-Louis Prevost, consul suisse et membre de la Société de géologie de Londres, à assister à une séance de cette société où Agassiz, qui venait d'arriver pour la première fois en Angleterre, devait expliquer devant cette société son système de

classification des poissons en quatre classes : *Placoïdes, Cycloïdes, Cténoïdes* et *Ganoïdes.*

Agassiz, ne sachant pas l'anglais, parla pendant deux heures en français, expliquant les motifs de sa classification, aidé par des figures qu'il avait dessinées sur une vaste planche noire. Lorsqu'il eut terminé, M. Bukland prit la parole et répéta en anglais une notable partie des explications d'Agassiz. Après ce discours de M. Bukland, une ovation enthousiaste fut faite à notre illustre compatriote, alors âgé de 26 ans et demi.

M. E. Gautier, revenant sur son précédent rapport relatif aux photographies du ciel obtenues par MM les frères Henri, de l'Observatoire de Paris, insiste sur le fait, unique dans les fastes de l'astronomie, de la découverte d'une nébuleuse constatée indirectement au moyen de plaques sensibles aux rayons lumineux, émanant de régions situées à des distances incommensurables.

La nébuleuse entourant l'étoile Maïa, des Pléiades, discernée au microscope sur le cliché de la photographie, était invisible directement en employant les plus puissants instruments de l'Observatoire de Paris, au dire du directeur lui-même de cet observatoire.

M. O. Struve, appliquant à cette recherche son gigantesque réfracteur de 30 pouces d'ouverture, a été plus heureux à Poulkowa. En février, il a pu, à plusieurs reprises, discerner la nébuleuse; il en a relevé la forme et publié un dessin dans un récent n° des *Astr. Nachr.*

A Genève aussi, le 2 avril, M. Kammermann a réussi à voir le nouvel astre avec l'équatorial Plantamour, et à en faire une esquisse qui cadre fort bien avec le dessin de Poulkowa. Son succès a été dû partiellement à l'emploi d'un petit disque métallique placé au foyer de l'oculaire et occultant l'étoile brillante, dont l'éclat est un obstacle à l'observation de la nébuleuse. Par suite d'une atmosphère défavorable, de l'intervention de la lune et du crépuscule, l'observation n'a pu être réitérée et ne pourra pas l'être avant quelques mois d'ici.

Séance du 6 mai.

A. Herzen. Du sens thermique. — E. Wartmann. Travaux de M. von Oppolzer et de M. von Lang.

M. le professeur Alex. Herzen de Lausanne, membre honoraire de la Société, fait une communication *sur le sens thermique.*

Ses premières observations sur ce sujet datent de 1878. Il a constaté que dans un membre engourdi par la compression du tronc nerveux, la sensibilité *pour le froid* disparaît en même temps ou bientôt après la sensibilité tactile, tandis que l'on continue à percevoir *le chaud* presque jusqu'au moment où la sensibilité douloureuse disparaît elle aussi. M. Herzen a constaté de plus en étudiant le « temps de réaction, » que l'on réagit *beaucoup plus vite* aux impressions de froid qu'aux impressions de chaud, dans la proportion de 1 à 2 environ.

Ces observations semblaient indiquer non seulement l'indépendance réciproque du sens frigorifique et du sens calorifique, mais aussi le fait de la *transmission séparée* des deux ordres de sensations le long de la moelle épinière; il était probable que les impressions de froid suivent les cordons postérieurs et les impressions de chaud la substance grise. Un cas pathologique de toute évidence vint bientôt confirmer cette manière de voir[1].

Trois ou quatre ans plus tard, M. Blix, d'Upsala, en étudiant à son tour la sensibilité cutanée, s'aperçut que tous les points de la peau ne perçoivent pas indifféremment les impressions de contact et celles de chaud ou de froid; bien au contraire, les points qui perçoivent ces différentes impressions sont séparés et indépendants les uns des autres, et chaque catégorie ne perçoit que le genre d'impression à elle

[1] V. *Lo Sperimentale*, de Florence, 1879 ou *Revue Médicale de la Suisse Romande*, 1883.

propre; il s'agit de trois espèces d'organes périphériques et de nerfs spécifiques distincts. Ce résultat est confirmé par le fait que l'excitation électrique ou mécanique des points en question provoque une sensation de simple contact, ou de froid seulement, ou de chaud, selon le point excité[2].

Les observations de M. Blix ont été confirmées en Allemagne par Eulenburg et par Goldscheider.

Dans le courant de l'année 1885, M. Herzen a repris la question dans l'espoir de déterminer par des expériences sur les animaux la voie de transmission médullaire des impressions thermiques et la région cérébrale où elles aboutissent. Il a dû renoncer aux expériences sur les impressions de chaud, par la simple raison que les animaux (chiens et chats) ne réagissent absolument pas à la chaleur appliquée à leurs extrémités, pourvu qu'elle ne soit pas excessive, et par conséquent *douloureuse;* par contre, il a eu des résultats bien nets en appliquant le froid. Les expériences de M. Herzen ont montré que les lésions de la moelle épinière ou de la couche corticale des hémisphères qui ont pour conséquence l'abolition de la sensibilité *tactile,* abolissent en même temps la sensibilité par *le froid;* ces lésions sont : la section du cordon postérieur et l'extirpation du gyrus sigmoïde[3]. Il s'ensuit que c'est bien le cordon postérieur qui transmet les impressions de froid, et qu'elles se rendent au gyrus sigmoïde, de même que les impressions tactiles; mais il ne s'ensuit pas que les éléments histologiques desservant ces deux espèces de sensibilité soient les mêmes; l'existence d'appareils périphériques distincts rend au contraire très probable l'existence d'éléments nerveux *distincts* quoique cheminant ensemble, — de vrais nerfs spécifiques.

Peut-on les séparer, — léser les uns, en maintenant intacts les autres? — Cela paraissait impossible; mais, tout récemment le hasard a fourni à M. Herzen une observation qui semble réaliser ce desideratum. Il s'agit d'une extirpation mal réussie du gyrus sigmoïde d'un côté, chez un jeune

[2] V. *Zeitschr. für Biologie*, 1883.
[3] V. *Pflüger's Archiv*, 1885.

chien ; l'animal, remis des premiers effets du traumatisme, n'offrit pour tout symptôme que l'*abolition de la sensibilité pour le froid* dans les pattes du côté opposé à la lésion cérébrale, *avec conservation de la sensibilité tactile :* l'extirpation avait été incomplète, moins étendue et surtout moins profonde qu'on n'a l'habitude de la faire[1].

Voilà pour le centre; quant à la périphérie, M. Donaldson, en Amérique, a constaté quelque chose d'analogue et d'inverse en même temps : dans une série d'expériences faites sur lui-même et sur d'autres personnes, il a trouvé que, lorsqu'en instillant une dissolution de cocaïne dans l'œil, on prive celui-ci de la sensibilité tactile, *il distingue encore parfaitement les impressions de froid et de chaud*[2].

M. Herzen pense que tout cela démontre suffisamment que le « sens thermique » n'est pas, en réalité, *unique,* mais que nous possédons *deux sens*, distincts et indépendants l'un de l'autre : l'un pour le froid et l'autre pour le chaud.

M. Herzen vient de recevoir un travail de M. E. Tanzi, publié dans le numéro d'avril de la *Rivista di Filosofia scientifica* de Morselli, à Turin; l'auteur, croyant que les premières expériences de M. Herzen sur le temps de réaction ne sont pas exemptes de quelques sources d'erreur, les répète avec une méthode perfectionnée et en s'entourant de toutes les précautions voulues; il arrive néanmoins à confirmer entièrement ses résultats, — bien qu'il se mette dans des conditions aptes à diminuer, sinon à supprimer, la différence, car il choisit une intensité d'irritations, chaudes ou froides, telle que les unes et les autres sont au « seuil de la douleur, » c'est-à-dire sur les point de devenir douloureuses.

Voici le résultat qu'il obtient, malgré cette circonstance — en opérant sur quatre personnes, désignées par les chiffres romains; le tableau suivant donne les moyennes individuelles d'abord, et puis la moyenne générale :

[1] Ce cas sera exposé en détail dans un des prochains numéros du *Recueil Zoologique Suisse.*

[2] V. John Hopkins', *University Circulars*, 1885.

	Impressions de froid.	Impressions de chaud.
I.	0″,220	0″,484
II.	0 ,223	0 ,543
III.	0 ,209	0 ,464
IV.	0 ,242	0 ,538
Moyenne	0″,227	0″,507

M. le prof. Wartmann dit que, vers l'année 1845, il s'était servi de la roue dentée de Savart, munie d'un appareil de compte, pour produire dans une chambre obscure une suite d'étincelles électriques à intervalles déterminés. Il était ainsi parvenu à rendre sensibles à ses élèves les détails de la constitution d'une veine liquide trouble. Dès lors, il a renoncé à ce procédé et l'a remplacé par un écran tournant, analogue à celui du fantascope : le phénomène se projette avec une très grande netteté sur un écran translucide, et peut être vu par un nombreux auditoire.

Une méthode analogue à la première vient d'être employée par M. le conseiller Th. von Oppolzer, à Vienne, pour la *détermination absolue du nombre de vibrations d'un diapason.* Il se sert d'un prisme de verre à onze pans, mis sous la dépendance d'un régulateur de Villarceau, et qui reflète sur la branche du diapason, en tournant dix fois par seconde, cent dix éclairs régulièrement intermittents. Cette branche porte une marque qu'on examine avec un microscope. Les résultats ont donné des valeurs très concordantes, et l'auteur annonce qu'il poursuit encore ses recherches.

Le travail d'Oppolzer a été présenté le 8 avril 1886 à l'Académie des sciences de Vienne. Dans la séance du 18 mars précédent, M. le prof. Victor von Lang a également fait connaître une méthode, déjà mentionnée le 11 novembre 1885, laquelle est destinée à déterminer le *nombre de vibrations d'un diapason sonnant le la,* avec l'aide du chronoscope de Hipp. Le procédé consiste d'abord à compter les battements que le diapason fait dans un temps donné avec le ressort du chronoscope, et secondement le nombre des vibrations accomplies par le ressort dans le même temps. Il est si déli-

cat que le coefficient qu'on en déduit pour la température est identique à celui qu'ont donné d'autres méthodes, savoir 0,0001111, tandis que König indique 0,0001118 et 0,0001083.

Séance du 10 juin.

A. de Candolle. Phénomène végétal. — L. Soret. Recherches de M. Cornu sur le synchronisme des pendules. — C. de Candolle. Propriétés hygroscopiques de l'*Asteriscus pygmæus*. — P. de Meuron Développement du thymus et de la glande thyroïde. — D. Colladon. Un coup de foudre.

M. Alph. DE CANDOLLE montre un *phénomène végétal* qui s'est produit chez M. H. Ferrier, propriétaire à Malagnou, près Genève. C'est une branche d'un pin originaire d'Italie (probablement *Pinus maritima*) sur laquelle s'est formée une accumulation de branches avortées, serrées les unes contre les autres et couvertes de feuilles aciculaires de plusieurs années. L'ensemble a l'apparence d'un énorme hérisson de six décimètres de longueur sur trois de largeur. Cette production était vers le haut d'un arbre d'une cinquantaine de pieds.

M. L. SORET donne quelques indications sur les procédés, encore inédits, à l'aide desquels M. Cornu réalise le synchronisme de deux ou plusieurs pendules mus par l'électricité.

M. C. DE CANDOLLE entretient la Société des propriétés hygroscopiques de l'*Asteriscus pygmæus* dont M. le Dr Schweinfurth, l'illustre explorateur de l'Afrique, a bien voulu lui donner quelques échantillons récoltés par lui-même en Égypte. Cette plante qui appartient à la famille des Composées croît spontanément en Palestine aussi bien qu'en Égypte et l'on a aujourd'hui toute raison de croire que c'est à elle que se rapporte véritablement la rose de Jéricho des charlatans du moyen-âge, plutôt qu'à l'*Anastatica hierochuntina* ainsi qu'on l'admettait auparavant.

Les capitules de l'Asteriscus en question conservent, après la mort de la plante, la faculté de s'épanouir dès qu'on les

mouille et de se refermer ensuite hermétiquement lorsqu'on les laisse sécher. Les échantillons rapportés d'Égypte par M. de Candolle, il y a plus d'une année, possèdent encore cette propriété au plus haut degré et il est par conséquent probable qu'elle persiste fort longtemps, sinon indéfiniment.

A l'état sec les capitules offrent l'aspect de boutons de forme turbinée, de couleur cendrée. Ils sont plus ou moins volumineux selon leur âge. Les plus jeunes, longs d'un demi-centimètre à peine, manifestent le phénomène avec la même énergie que les plus avancés qui atteignent une longueur double.

L'humidité atmosphérique n'exerce qu'une faible action sur les capitules fermés. Ils s'ouvrent lentement dans de l'air saturé de vapeur d'eau et ils ne s'y épanouissent complètement qu'au bout de plusieurs heures. En revanche si l'on trempe un capitule dans l'eau, il s'y ouvre en peu d'instants et ses écailles s'épanouissent avec une rapidité d'autant plus grande que la témpérature du liquide est plus élevée. Ainsi le même capitule qui prend cinq minutes pour s'épanouir dans l'eau à 0°, n'en prend plus que trois à la température de 10° et une seule dans l'eau bouillante.

L'épanouissement n'a pas lieu si l'on se borne à humecter la face extérieure des écailles et, pour qu'il se produise, il est nécessaire que l'eau atteigne leur face interne. Elles sont du reste, sous ce rapport, tout à fait indépendantes les unes des autres, car on peut provoquer l'épanouissement de chacune d'elles séparément en lubréfiant sa face interne au moyen de la pointe mouillée d'un scalpel que l'on introduit entre deux écailles contiguës. D'après cela on serait, au premier abord, porté à attribuer l'épanouissement à l'action directe de l'eau dans les cellules épidermiques de la face interne des écailles, mais le tissu actif est, en réalité, situé à l'intérieur des écailles. Chacune d'elles se compose d'une lame fibreuse intercalée entre deux couches parenchymateuses dont la plus épaisse forme le revêtement de la face interne de l'écaille. Celle-ci est, en outre, parcourue dans toute sa longueur par de nombreux faisceaux parallèles et reliés les uns aux autres par la lame fibreuse qui constitue leur liber. Les éléments de la lame fibreuse sont des fibres atténuées

aux deux bouts et à parois épaisses. Elle présente deux zones différentes quant à leur teinte; celle qui confine au parenchyme de la face interne étant incolore tandis que celle qui regarde la face externe de l'écaille est jaunâtre. Maintenant si l'on observe alternativement l'action de l'eau et de la dessiccation, non plus sur des capitules entiers, mais sur de minces coupes longitudinales taillées dans les écailles elles-mêmes, on parvient aisément à comprendre le mécanisme de l'épanouissement.

On constate tout d'abord que l'effet de l'eau est le même sur les coupes qui ne renferment pas de faisceaux ou portions de faisceaux que sur celles qui en contiennent, ce qui montre que ceux-ci ne jouent pas de rôle actif dans le phénomène. Ensuite, en faisant agir l'eau sur des coupes préalablement dépouillées de leurs couches parenchymateuses et même de la zone jaunâtre de leur corps fibreux, on trouve que, réduites ainsi à leur zone fibreuse incolore, ces coupes se comportent absolument de la même manière que lorsqu'elles étaient encore intactes. Au contraire les lanières de parenchyme ou de tissu fibreux jaunâtre ainsi isolées ne se recourbent plus ni dans un sens ni dans l'autre sous l'influence de l'eau et de la dessiccation. C'est donc uniquement dans la portion incolore du tissu fibreux que réside la propriété hygroscopique des écailles dont les autres tissus ne jouent qu'un rôle passif dans la fermeture et l'épanouissement de l'involucre. De plus, en observant au microscope des fibres isolées en train de se dessécher ou de s'hydrater, on constate par des mesures directes qu'elles se raccourcissent ou s'allongent individuellement sans se recourber d'une manière appréciable. La fermeture et l'épanouissement des écailles doivent donc résulter de ce que les fibres les plus voisines de la face interne se raccourcissent ou s'allongent davantage que celles qui confinent à la zone jaunâtre du tissu fibreux. Enfin en mesurant avec un curvimètre les deux bords d'une coupe longitudinale avant et après son épanouissement, on trouve toujours que le bord interne s'allonge notablement plus que l'externe pendant l'hydratation, ainsi que cela doit forcément avoir lieu pour qu'il se produise un déroulement de la coupe.

M. de Candolle a constaté que la propriété hygroscopique de l'Asteriscus n'éprouve aucune diminution par un séjour prolongé des capitules ou des coupes d'écailles dans divers liquides tels que l'alcool absolu, l'acide acétique, le chloroforme, la glycérine, l'huile. Elle résiste aussi à une température de 100° dans l'air sec ou dans l'eau bouillante. Les coupes longitudinales préalablement fermées par dessiccation restent telles quelles dans l'alcool absolu ou dans la glycérine pure qui sont sans effet sur elles. On peut même mêler une certaine quantité d'eau à ces liquides sans que les coupes se déroulent, mais elles commencent à s'étaler dès que la proportion d'eau atteint le 10 °/₀ du mélange et elles s'épanouissent ensuite complètement lorsqu'on augmente cette proportion. Toutefois il est digne de remarque que ces coupes une fois épanouies par hydratation, ne se referment plus lorsqu'on les plonge de nouveau dans l'alcool absolu ou dans de la glycérine pure en excès, l'affinité de ces corps pour l'eau est par conséquent moins puissante que celle qui retient ce liquide dans le tissu hygroscopique.

Au nom de M. Pierre de Meuron, M. le professeur Fol présente un résumé des recherches de cet auteur sur le *développement du thymus et de la glande thyroïde.*

Quoique traité par un grand nombre de naturalistes, ce sujet méritait d'être repris *ab ovo*, parce que les recherches faites jusqu'à ce jour n'ont pas été suffisamment comparatives et étendues. Il en résulte que les conclusions des auteurs sont peu comparables et semblent souvent se contredire. Un travail d'ensemble comprenant à la fois les diverses classes des vertébrés pouvait seul résoudre les questions encore pendantes.

Chez les poissons, Dohrn et Maurer ont reconnu que le thymus provenait de l'épithélium de la région dorsale des fentes branchiales. La glande thyroïde naît sur la face ventrale du pharynx sous forme d'un diverticule creux. Enfin, van Bemmelen a décrit, en arrière des fentes branchiales, un petit organe également situé du côté ventral et prenant naissance par un diverticule de l'épithélium pharyngien. Chez certains squales ce diverticule est unilatéral. Van Bemmelen

a appelé ces organes corps supra-péricardiaux et les a comparés à des fentes branchiales rudimentaires.

L'origine de la glande thyroïde de la grenouille a été suivie par Müller. Elle a lieu au même endroit et de la même façon que chez les poissons. Il en est de même du reste chez le lézard et le poulet.

Chez les mammifères, certains auteurs tels que Müller, Kölliker, etc., font provenir la glande thyroïde d'un diverticule impair situé au niveau du premier arc branchial, sur la ligne médiane de la face ventrale du pharynx, tandis que suivant les données de Stieda et de Wölfler, la glande thyroïde proviendrait de deux ébauches paires placées sur les côtés du pharynx à peu près au niveau de la troisième ou quatrième fente branchiale. Ces deux opinions contradictoires ont été conciliées par un important mémoire de Born, qui montra que chez le porc la glande thyroïde de l'adulte dérive de trois portions originairement séparées. L'une antérieure et médiane correspondant aux descriptions de Müller et de Kölliker, les deux autres latérales et postérieures correspondant à la description de Stieda.

Quant au thymus des mammifères il se forme, d'après tous les embryologistes cités plus haut, aux dépens d'un cæcum ventral de la troisième fente branchiale.

Le thymus et la thyroïde des mammifères paraissaient donc s'écarter notablement de ces organes chez les poissons et les autres vertébrés.

M. P. de Meuron s'est adressé à des embryons d'*Acanthias vulgaris*, à des larves de grenouille et de crapaud, à des embryons de lézard, de poulet, de mouton, ainsi qu'à quelques embryons humains mis gracieusement à sa disposition par M. H. Fol.

Voici brièvement résumé le résultat de ces recherches.

Chez les sélaciens, le thymus, la glande thyroïde et les corps supra-péricardiaux apparaissent comme il a été dit plus haut.

Chez les batraciens le thymus dérive de l'épithélium de la portion dorsale de la seconde fente branchiale; la thyroïde se forme comme chez les poissons. On peut en outre observer ici également l'apparition de deux corps supra-péricardiaux

homologues à ceux des sélaciens et qui deviendront chez l'adulte des thyroïdes accessoires.

Chez le lézard le thymus provient de bourgeons solides de l'épithélium des portions dorsales des seconde, troisième et quatrième fentes branchiales. La glande thyroïde apparaît également comme chez les poissons sur la face ventrale du pharynx, sur la ligne médiane et au niveau du second arc branchial. En arrière de la quatrième fente on remarque du côté gauche du pharynx un diverticule ventral qui se sépare et deviendra une glande thyroïde accessoire unilatérale. Cet organe est évidemment homologue des corps supra-péricardiaux des sélaciens.

Chez le poulet le thymus provient de bourgeons solides et dorsaux des troisième et quatrième fentes branchiales. La thyroïde a la même origine que chez le lézard et au niveau de la quatrième fente branchiale apparaissent deux thyroïdes accessoires de tous points comparables à la thyroïde accessoire du lézard.

Chez les mammifères enfin la plus grande partie du thymus provient d'un cæcum ventral de la troisième fente branchiale, mais on trouve encore au côté dorsal de cette fente et de la suivante des épaississements épithéliaux qui sont évidemment homologues des ébauches du thymus des autres vertébrés. De ces deux épaississements l'antérieur seul reste en relation avec la partie du thymus dérivant du cæcum ventral de la troisième fente. Il forme la portion supérieure du thymus; l'autre reste indépendant et se retrouve à la face dorsale du corps thyroïde. La glande thyroïde des mammifères adultes est, comme l'a montré Born, un organe composé. Sa portion moyenne est exactement homologue à la thyroïde du poulet et des sélaciens, tandis que les ébauches latérales qui apparaissent au niveau de la quatrième fente branchiale et du côté ventral doivent être envisagées comme des thyroïdes accessoires homologues à ces organes chez le poulet et aux corps supra-péricardiaux des sélaciens.

Il résulte des faits sus-exposés que le thymus des mammifères ne doit pas être envisagé comme strictement homologue de celui des autres vertébrés et que la glande thyroïde est un organe complexe résultant de la fusion de la thyroïde primitive et des thyroïdes accessoires.

Le lecteur trouvera de plus amples détails dans le mémoire accompagné de planches justificatives et de figures schématiques publié dans le tome III, fascicule 4 du *Recueil zoologique suisse*.

M. le prof. D. Colladon fait la communication suivante :

Le 8 juillet 1884, le fil télégraphique qui se rend de Genève à Cologny, Vandœuvres, etc., avait été frappé de la foudre au delà de Frontenex, et quatre poteaux successifs avaient eu des blessures allant jusqu'au sol, entre les campagnes de M. Ch. Mallet et de M. le colonel Ém. Gautier; un fort courant s'était prolongé jusqu'à 800 mètres plus loin, au bureau télégraphique de Cologny, où le papier du parafoudre avait été percé.

Le 4 juin 1886, les mêmes poteaux ont été foudroyés de nouveau, ainsi que le bureau télégraphique de Cologny, mais d'une manière beaucoup plus intense.

Le poteau le plus voisin de la maison de M. Ch. Mallet communique avec la ville de Genève par deux fils de fer de trois millimètres environ de diamètre, l'un d'eux est en communication avec un téléphone établi dans cette maison, par un fil de fer d'un millimètre et demi de diamètre, lequel aboutit à son avant-toit; un fil vertical d'un millimètre de diamètre descend jusqu'au rez-de-chaussée, où l'appareil du téléphone est établi.

Des 4 poteaux foudroyés, le plus maltraité est distant de 110 mètres environ de la maison Mallet. Le fil vertical appliqué contre la façade sud-est a été fondu en quelques points, le courant électrique paraît avoir contourné le toit par les chéneaux de fer-blanc, car sur chaque façade on a cru voir tomber de vives étincelles, lesquelles devaient être probablement des gouttes d'eau très fortement électrisées.

Dans le bureau télégraphique de Cologny, les désordres ont été beaucoup plus graves qu'en 1884; le papier du parafoudre a été percé d'une ouverture étoilée de 7 à 8 millimètres carrés de surface, des paillettes de cuivre sont déposées sur les bords du trou. Le petit bureau du télégraphe a été rempli par une lueur intense accompagnée d'une forte détonation, et quelques appareils avariés ont dû être remplacés.

Le fil télégraphique qui de Cologny se rend à Vandœuvres passe aux Hauts-Crêts et à Bessinge et traverse à Hauts-Crêts une petite cour où se trouvent une pompe et une fontaine d'eau d'Arve. Dans cette cour, distante de 1300 mètres des poteaux foudroyés, on a entendu une détonation et une vive lueur électrique a couru sur le sol.

La seule cause apparente qui ait pu attirer la foudre en 1884 et 1886 sur les quatre poteaux sus-dits, c'est que leur pied plonge dans un ruisseau qui, en temps de pluie, reçoit un volume d'eau assez notable.

En général, ainsi que je l'ai démontré par plusieurs exemples dans mon mémoire de 1872 [1], les nappes d'eau souterraines et les courants d'eau à la surface du sol ont une influence très notable pour attirer la foudre sur des arbres ou des poteaux télégraphiques.

Séance du 1er juillet.

A. Humbert. Le Phytoptus vitis.

M. A. Humbert présente quelques observations relatives au *Phytoptus vitis* et aux effets que produisent ses piqûres sur les feuilles de la vigne (érinose). Il a trouvé ce printemps, sur quelques souches, un développement abondant de filaments garnissant les pétales, et dus à l'action de cet Acarien. C'était presque uniquement l'extrémité des grappes qui avait été l'objet des attaques du parasite. Les grappes atteintes présentaient la forme tératologique dans laquelle les pétales ne se soulèvent pas en forme de coiffe, mais se séparent au sommet et sont persistants par leur base (fleurs *coulardes,* ou *avalidouïres,* des viticulteurs du Languedoc). Les feuilles que portaient les ceps en question étaient fortement atteintes d'érinose.

M. Humbert ne croit pas que l'on ait observé jusqu'à présent que le Phytoptus de la vigne s'attaquât à d'autres organes que les feuilles.

[1] *Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève*, tome XXI, 2me partie.

Séance du 5 août.

M. Schiff. Sur la cause des troubles dans la nutrition de l'œil après la section des nerfs de la cinquième paire. — A. de Candolle. Croisements dans le règne végétal. — W. Marcet. Appareil pour les dosages volumétriques de l'acide carbonique.

M. le prof. Schiff communique un travail *sur la cause des troubles dans la nutrition de l'œil qui surviennent après la section des nerfs de la cinquième paire cérébrale.* Le mémoire de M. Schiff a paru in extenso dans le dernier numéro des *Archives* [1].

M. Alph. de Candolle traite de l'important sujet *des croisements dans le règne végétal.* MM. Veitch, père et fils, horticulteurs anglais bien connus, ont fait depuis trente ans des efforts pour obtenir des hybrides dans les Orchidées, ce qui avait paru jadis impossible. Les résultats publiés dans le *Journal de la Société d'horticulture de Londres*, en 1886, méritent l'attention des botanistes aussi bien que des amateurs d'horticulture. Il a fallu beaucoup d'adresse et de patience pour surmonter les difficultés qui se présentaient. On peut sans trop de peine pratiquer la fécondation artificielle dans les Orchidées, mais elle produit peu de graines fertiles, surtout dans le croisement de deux espèces. Les capsules mûrissent lentement, les graines germent lentement aussi, et les jeunes pieds sont très difficiles à élever. Le mémoire de M. Veitch fils renferme cinq planches dans lesquelles on voit des germinations de *Phalænopsis*, *Cypripedium*, *Dendrobium* et *Cattleya*, qui n'offrent, pour ainsi dire, aucune partie distincte pendant les quatre ou six premiers mois, et n'ont pas produit au bout de deux ou trois ans des plantes de force à fleurir.

Le croisement d'espèces du même genre a donné des hybrides, mais on ne sait pas encore s'ils auront des graines fertiles.

[1] *Archives*, 1886, t. XVI, p. 437.

Un point assez curieux pour les botanistes était de savoir si les croisements entre deux genres peuvent s'effectuer. Les caractères génériques, dans la famille, sont plus légers qu'à l'ordinaire, puisqu'ils reposent presque toujours sur la forme d'un des pétales. On pouvait augurer une fécondation facile entre des genres aussi peu distincts et dans ce cas il aurait fallu peut-être réunir plusieurs genres admis. De nombreux croisements de cette nature n'ont produit aucun effet ou n'ont donné que des graines stériles. Toutefois deux espèces d'*Anectochilus* ont été fécondées par deux *Goodyera*, deux *Cattleya* ont été fécondées par un *Sophronitis* et une troisième par un *Brassavola*. En somme les genres actuels ne sont pas détruits. C'est un exemple de plus de ce fait, heureusement habituel, que les notions physiologiques et anatomiques obtenues depuis quelques années, n'entraînent pas de changements dans la classification basée antérieurement sur les formes. Il en résulte plutôt des caractères additionnels qui confirment les classes, familles et genres admis jusqu'à présent.

M. le Dr W. Marcet montre des photographies de l'appareil qu'il a fait construire pour les *dosages volumétriques de l'acide carbonique*. Cet appareil qu'il avait décrit l'année dernière à la Société lui a donné dès lors d'excellents résultats. M. Marcet a constaté par de nombreux essais que les dosages exécutés avec sa méthode sont aussi précis que ceux obtenus par la méthode de Pettenkofer et infiniment plus rapides, pouvant s'exécuter en vingt minutes et moins.

Séance du 2 septembre.

C. de Candolle. Cas de chloranthie chez le cyclamen neapolitanum.

M. Casimir de Candolle montre *un cas de monstruosité* très curieux qui s'est produit chez M. Henri Pasteur au Grand-Saconnex sur une plante de *cyclamen neapolitanum*. Les sépales de toutes les fleurs ont pris l'apparence de véritables

feuilles. Ce qui rend ce cas particulièrement intéressant, c'est qu'ici le phénomène de chloranthie est complet dans le calyce dont les cinq pièces présentent toutes un égal degré de développement foliacé. D'autre part la corolle, gamopétale comme à l'état normal, se termine par cinq lobes qui sont dressés et non pas réfléchis ainsi que cela a lieu chez toutes les espèces du genre Cyclamen. M. de Candolle poursuivra l'étude de cette plante et reviendra sur ce sujet dans une séance ultérieure.

Séance du 7 octobre.

Mort de Élie Wartmann. — Marcet et Landriset. Sur la proportion d'acide carbonique contenu dans l'air de la montagne et dans l'air de la plaine. — J.-L. Soret. Sur les paranthelies. — E. Gautier. Température exceptionnellement chaude du mois de septembre 1886.

M. le Président exprime les regrets profonds causés au sein de la Société par la perte de l'un de ses membres les plus actifs et les plus dévoués, le professeur Elie Wartmann, décédé le 11 septembre dernier [1].

MM. W. Marcet et Landriset exposent à la Société les recherches qu'ils viennent de faire *sur la proportion d'acide carbonique contenu dans l'air de la montagne et dans l'air de la plaine* [2].

M. J.-L. Soret communique quelques remarques *sur les paranthelies* comme complément à une note qu'il avait anciennement présentée à la Société. Il indique la possibilité d'un paranthelie coloré à 141°50′ de distance azimutale du soleil, produit par des cristaux de glace à axe vertical et à base hexagonale allongée, sans angles rentrants. — Des prismes à axe horizontal peuvent aussi donner lieu à un autre paranthelie peu lumineux situé à 134°16′ du soleil.

[1] Sur Elie Wartmann et sa carrière scientifique, voir *Archives*, 1885, tome XVI, p. 488.

[2] Pour ce mémoire voir *Archives*, 1885, tome XVI, p. 544.

M. Émile Gautier rend compte des données recueillies à Genève *sur la température du mois de septembre écoulé.* Ce mois a été exceptionnellement chaud. Sa moyenne de température a été de 17°,21, tandis que la moyenne normale pour septembre est de 14°,66, ce qui donne un excès de 2°,55. Depuis que se font les observations, deux années seulement ont offert un mois de septembre plus chaud que le dernier. La moyenne de ce mois a été en effet de 18°,35 en 1834 et de 17°,36 en 1871. Les températures maxima et minima ont été en septembre 1886 de 28°,3 le 1er et de 3°,7 le 26.

Séance du 4 novembre.

Ed. de Freudenreich. Sur les variations horaires des bactéries et sur la pureté de l'air de la campagne. — M. Schiff. Altération dans la nutrition de l'œil après la paralysie du nerf trijumeau. — Gosse. Questions de médecine légale.

M. Edouard de Freudenreich, de Berne, adresse à la Société un travail *sur les variations horaires des bactéries et sur la pureté de l'air de la campagne,* dont il est donné lecture [1].

M. le prof. Schiff fait une nouvelle communication *sur l'altération dans la nutrition de l'œil qui suit la paralysie du nerf trijumeau.* Dans un premier travail [2] il a cherché à démontrer que cette altération est produite essentiellement par l'inactivité des nerfs vasomoteurs de l'œil et que les influences traumatiques ne peuvent pas produire la destruction neuroparalytique. Elles ne peuvent pas la produire, même si l'insensibilité de l'œil empêche l'animal de se défendre contre une action prolongée, contre l'accumulation de ces influences traumatiques.

Bien que les expériences qu'il a communiquées lui pa-

[1] Pour ce mémoire voir *Archives*, 1886, tome XVI, p. 572.
[2] *Archives*, 1885, tome XVI, p. 437.

raissent suffisantes, il a voulu examiner encore une des hypothèses qui se rapportent à ces influences traumatiques favorisées par l'insensibilité. C'est une hypothèse favorisée par le mouvement actuel de la science et qui admet que des bactéries venues de dehors trouvent dans l'organe insensible une condition favorable pour leur développement, qu'ils s'y accumulent, produisent enfin une irritation qui se prononce par la rougeur et ensuite par l'ulcération et la destruction partielle de l'organe, qui, restant sans clignement, n'étant plus lavé par le larmoyement, leur serait complètement abandonné.

Il est évident que dans l'œil (du chien) on trouve quelques jours après la section de la 5me paire nerveuse, une grande quantité de bactéries dont le nombre augmente, lorsqu'il s'est produit une ulcération de la cornée. Leur nombre paraît diminuer, lorsque dans la seconde période, l'ulcération guérit et l'état de la cornée devient stable malgré la persistance de la paralysie.

M. Schiff y a distingué au moins trois formes qu'il ne voudrait pas regarder comme espèces.

Puisqu'il s'en trouve encore une assez grande quantité dans une période de l'hypérémie neuroparalytique où l'hypérémie est devenue intermittente et ne se montre plus pendant plusieurs heures de suite et où il ne se produit plus d'ulcération de la cornée, on ne peut pas les regarder comme une cause suffisante qui produit l'hypérémie et l'altération de la nutrition de l'œil.

Peut-on admettre qu'après une irritation primitive par ces microbes l'irritabilité de l'œil se serait diminuée et que dans une période plus avancée la même cause irritante ne produit plus son effet initial parce que l'œil se serait pour ainsi dire accommodé à ses nouvelles conditions.

Cette opinion est jugée par les expériences dans lesquelles on a fermé les paupières et protégé l'œil pendant les premiers huit ou dix jours après la section du nerf. A l'ouverture de l'œil celui-ci était encore hypérémié, la cornée qui était toujours plus ou moins terne portait quelquefois une ou deux légères taches blanchâtres, il y avait dans l'œil un nombre très modéré de microbes. Ensuite quand on a laissé l'œil

ouvert, le nombre des microbes *augmentait très considérablement*, mais l'hypérémie diminuait régulièrement pendant la plus grande partie de la journée, il ne s'est jamais fait une ulcération ni une destruction de l'œil. On peut conclure de ces observations que l'hypérémie se montre dans l'œil paralytique, même quand il est plus ou moins protégé contre les influences provenant du dehors et de l'air, protégé par les mêmes méthodes que l'on a proposées pour éviter l'altération de l'œil après la paralysie de ses nerfs.

Mais si l'invasion d'une grande quantité de ces bactéries commence quand l'hypérémie est déjà à son déclin, ces microbes ne produisent aucune altération pathologique visible.

Ces microbes ne sont donc pas la *cause* de l'hypérémie et de l'altération de l'œil, mais leur quantité augmente si l'œil leur est exposé sans défense, augmente encore davantage si l'ulcération leur offre une nutrition suffisante et un sol favorable pour leur développement. Leur quantité diminue de nouveau, mais reste toujours de beaucoup supérieure à l'état normal si les ulcérations guérissent et l'œil devient plus sec.

A l'appui de ces dernières thèses M. Schiff parle encore des microbes trouvés sur l'œil chez les chiens dont on a paralysé les mouvements des paupières par la section du nerf facial, dont on a en outre aboli les mouvements du bulbe de l'œil par la section du nerf oculomoteur et qui ne produisent jamais des inflammations. Il parle de ses expériences de translation des microbes des yeux neuroparalytiques dans des yeux ou normaux ou paralysés des mouvements. Ces expériences qui viennent à l'appui de ses manières de voir seront données avec plus de détails dans une autre communication, lorsque l'auteur aura pu déterminer les espèces et leur développement dans les cultures.

M. le prof. Gosse traite diverses questions relatives à la *médecine légale* et cite plusieurs exceptions à des règles généralement admises.

Séance du 18 novembre.

L. de la Rive. Sur un cas particulier de la gravitation. — Phil. Plantamour. Les mouvements périodiques du sol accusés par des niveaux à bulle d'air. — L. Soret. Observation de parhelie. — L. Soret. Le spectre solaire par M. Rowland. — E. Gautier. Photographie d'éclair.

M. L. de la Rive communique une étude mathématique *sur un cas particulier de la gravitation.*

On considère un système de deux axes rectangulaires, animés d'un mouvement de rotation uniforme autour de l'origine M. Les équations différentielles du mouvement d'un point matériel rapporté à ces axes s'obtiennent en joignant aux forces physiques la force centrifuge et la force centrifuge composée. On transporte l'origine en un point m de l'axe des x; les équations ne subissent d'autre altération que celle qui résulte de la substitution de $x+a$ à x, en appelant a la distance de la première origine à la seconde.

On suppose que m est une masse très petite par rapport à la masse M, autour de laquelle elle gravite en décrivant une circonférence. Les forces physiques agissant sur le point matériel μ sont les attractions respectives de M et m qui donnent chacune un terme aux équations différentielles. On considère un axe des z normal au plan xy, et l'on a une équation différentielle en z dans laquelle n'entrent ni la force centrifuge, ni la force centrifuge composée, qui sont toutes deux normales à cet axe.

L'équation en x renferme la quantité $x+a$ et on cherche quelle est la valeur x_0 de x qui annulle la somme de ses trois premiers termes en supposant y et z nuls. En d'autres termes on cherche un point P sur le rayon vecteur Mm, au delà de m et à une distance x_0, tel que la somme des attractions de M et m y soit équilibrée par la force centrifuge. Cette valeur est donnée par une équation qui la fait dépendre du rapport des masses $\frac{m}{M}$ et qui se simplifie en supposant ce rapport très petit par rapport à 1.

La valeur x_0 étant déterminée, le point P est considéré

comme le centre d'une sphère d'un rayon très petit par rapport à x_0 et pour tout point pris dans l'intérieur de cette sphère, les équations différentielles se simplifient en développant les termes suivant les puissances de x et y, et en ne gardant que les termes du premier degré. On obtient ainsi trois équations, dont les deux premières en x et en y sont deux équations simultanées ne renfermant que les dérivées secondes et premières par rapport au temps et les premières puissances des variables.

Dans l'intégration de ces deux équations, pour établir les valeurs des constantes arbitraires en fonction des conditions initiales, l'auteur a suivi les directions de M. C. Cellérier, à qui il exprime ses remerciements. On obtient respectivement pour x et y une somme de quatre fonctions du temps qui sont une exponentielle positive, une exponentielle négative, un cosinus et un sinus. Les constantes arbitraires se réduisent à quatre qui sont déterminées par les quatre valeurs initiales données aux deux coordonnées et aux deux composantes de la vitesse.

Les équations différentielles ne sont valables qu'autant que les variables gardent des valeurs très petites par rapport à x_0, et si la constante arbitraire qui est le coefficient de l'exponentielle positive n'est pas elle-même voisine de zéro, cette condition ne se réalisera que pendant un temps très court. Il n'en est pas de même si cette constante est nulle, et, dans ce cas, la solution obtenue représente un mouvement de μ qui, sans être absolument stable, s'effectue pendant un temps plus ou moins long. Cette constante étant supposée nulle, on élimine les trois autres entre les quatre équations initiales et on obtient une équation de condition à laquelle doivent satisfaire les valeurs initiales du mouvement de μ pour qu'il soit représenté par la solution. Ce mouvement tend rapidement, à cause de l'exponentielle négative, vers celui qui est représenté par les fonctions trigonométriques. Cette trajectoire dans le plan xy est une ellipse ayant le point P pour centre et pour axes les axes de coordonnées. En tenant compte de l'équation en z, dont l'intégrale est une fonction trigonométrique, la trajectoire dans l'espace est une courbe

tracée sur le cylindre elliptique et déterminée par une oscillation parallèle à l'axe des z.

Il résulte de ce qui précède que, lorsque la masse m circule autour de M, il existe un point P, se déplaçant avec le rayon vecteur, tel qu'un point matériel μ qui se trouve dans son voisinage peut y rester en décrivant une trajectoire fermée autour de ce point. Comme application de ce résultat, on est conduit à admettre théoriquement qu'une portion d'un essaim d'étoiles filantes pourrait circuler pendant un certain temps, en suivant une planète dans son orbite assimilée à une circonférence. La valeur de x_0 calculée pour la terre donne approximativement pour la distance du point P à la terre un centième de la distance de la terre au soleil.

La possibilité de ce mouvement qui fait décrire à un point matériel une circonférence plus grande que celle de la masse m et avec une vitesse angulaire égale, et qui par cela paraît paradoxal, est un argument en faveur de l'explication par les lois de la gravitation de la queue des comètes.

M. Philippe Plantamour communique la suite des observations *sur les mouvements du sol accusés par des niveaux à bulle d'air*, qu'il a entreprises depuis plusieurs années chez lui, à Sécheron, près Genève (8me année d'observation, du 1er octobre 1885 au 30 septembre 1886)[1].

M. le prof. J.-L. Soret signale une observation intéressante de *parhélie* qu'il a faite le 14 novembre courant.

M. J.-L. Soret expose ensuite les photographies du spectre solaire obtenues par M. Rowland avec ses réseaux gravés sur des miroirs concaves.

M. le colonel Gautier montre une photographie d'éclair se dispersant en plusieurs filets d'inégale grosseur, obtenue à Rio-Janeiro en novembre 1885.

[1] Pour le mémoire de M. Plantamour voir *Archives*, 1836, tome XVI, p. 566.

Séance du 2 décembre.

Schiff. Sur les prétendus centres spinaux des mouvements respiratoires. — Colladon. Etat électrique de l'atmosphère. — Chaix. Renseignements historiques sur le développement des sociétés géographiques.

M. Schiff fait la communication suivante *sur les prétendus centres spinaux des mouvements respiratoires :*

Contrairement à la doctrine classique, qui place le centre qui excite les mouvements de la respiration exclusivement dans la moelle allongée, plusieurs physiologistes ont déjà annoncé avoir vu chez les animaux supérieurs des mouvements d'inspiration et quelquefois d'expiration qui, après la séparation de la moelle allongée, étaient excités et entretenus par la moelle épinière.

Ces expériences étaient produites dans des conditions qui devaient nécessairement augmenter ou l'excitabilité centrale ou les excitations périphériques. Elles ne pouvaient donc pas fournir la preuve que l'*excitant normal* de la respiration pouvait agir sur la moelle, en produisant des mouvements respiratoires harmoniques par cet organe, sans l'intervention de la moelle allongée [1].

Dans le courant de cette semaine j'ai reçu un mémoire de M. E. Wertheimer de Lille « Recherches expérimentales sur les centres respiratoires de la moelle épinière, » publié dans le *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, t. XXII, p. 458.

Dans ce mémoire on trouve des faits bien observés, d'après des méthodes simples et excellentes, qui doivent lutter en faveur de l'existence des centres spinaux de la respiration.

L'auteur a coupé la moelle à un animal anesthésié, au niveau de la 2me vertèbre cervicale, il a établi la respiration artificielle, et en la maintenant il a tout simplement attendu jusqu'à ce que l'excitabilité de l'animal (c'est-à-dire

[1] Cette contraction irritative des muscles respiratoires m'était déjà connue en 1858, longtemps avant qu'on eût parlé d'une respiration sans l'intervention de la moelle allongée et j'ai indiqué cette source d'erreur dans mon traité de Physiol. du système nerveux, page 322.

des centres nerveux) se fût rétablie, jusqu'à ce que les mouvements réflexes, qui manquaient immédiatement après l'opération, fussent revenus dans le tronc. Il fallait quelquefois attendre jusqu'à quatre heures. Mais enfin il a vu des mouvements du diaphragme, en général d'une assez *grande fréquence* de beaucoup supérieure à la normale, et par conséquent d'une intensité proportionnellement diminuée. Quelquefois des mouvements inspiratoires des muscles abdominaux, d'intensité généralement très faible, accompagnaient et précédaient ces contractions diaphragmatiques. Un certain nombre de tracés, pris du mouvement de l'air dans la trachée, augmentent la valeur de ces observations.

En comparant ces tracés, et notamment les n°s 2, 3 *bis*, 4, 5, 6, 15, j'ai été frappé de leur ressemblance avec des tracés, qui ont servi en 1877 comme base d'une petite communication que j'avais publiée alors dans les *Archives*, sous le titre d'un mode particulier d'irritation électrique des nerfs phréniques [1]. En augmentant l'excitabilité des nerfs phréniques, soit par leur section au tronc, soit en les séparant autrement de la moelle allongée ou cervicale, chaque pulsation du cœur pouvait induire une contraction du diaphragme par le courant musculaire de la contraction qui agit sur le nerf phrénique.

Plus tard je vous ai montré que le nerf phrénique d'un lapin, superposé au cœur, peut provoquer une série de contractions dans le diaphragme de ce lapin mort. Ce diaphragme entourait une capsule à air, et j'ai essayé de mesurer jusqu'à un certain degré l'intensité de la contraction du cœur du chien par l'énergie des contractions du diaphragme et la quantité de l'air expulsée de la capsule. Le lapin doit avoir été fortement refroidi avant la mort.

Rien dans la description de M. Wertheimer n'empêche d'admettre que par son procédé, l'excitabilité du nerf phrénique de ses chiens ait été augmentée d'une manière analogue, et qu'il n'ait vu autre chose que l'effet de l'irritation périphérique du tronc du nerf phrénique dont je vous ai démontré l'origine électrique.

[1] *Archives*, 1877, tome LIX, p. 375.

Le tracé 9 de M. Wertheimer est tout à fait d'accord avec cette manière de voir.

Il est vrai que M. Wertheimer a vu aussi des mouvements faibles inspiratoires des muscles abdominaux. Ces mouvements n'existent pas dans mes tracés, parce que je les ai fait enregistrer dans d'autres conditions, mais je les ai *vus* assez souvent dans d'autres expériences dans lesquels j'ai prolongé très considérablement la durée de la respiration artificielle, et M. Wertheimer ne les a jamais vus dans les *premières* heures après la mort.

J'ai produit, il y 2 ans, toujours après la section ou la ligature des nerfs phréniques, des tracés analogues ou identiques aux tracés 7, 8 et 9 de M. Wertheimer et je crois d'en avoir trouvé l'explication dans les variations de l'intensité et de l'amplitude de la contraction du cœur.

On voit donc que pour prouver l'existence de centres spinaux de la respiration on doit encore faire d'autres expériences de contrôle, pour exclure la possibilité de l'erreur, sur laquelle je viens de diriger votre attention, et j'espère dans l'intérêt de la science que M. Wertheimer voudra bien se charger lui-même de ces expériences de contrôle. »

M. Daniel Colladon donne des renseignements, inédits en partie, sur d'anciennes expériences relatives à *l'état électrique de l'atmosphère,* expériences faites en 1826 et 1827 aux environs de Genève et à Essonne près Paris, dans la campagne de M. Bréguet, père de Louis Bréguet de l'Institut.

L'origine de l'électricité atmosphérique et le mode selon lequel cette électricité est répartie dans l'air soit en temps serein, soit en temps brumeux ou orageux, sont encore des points obscurs de la météorologie.

On admet généralement que par un temps serein la surface de la terre est dans un état négatif, que l'atmosphère est électrisée positivement et que la tension électrique de l'air augmente avec la distance au sol selon une progression inconnue et jusqu'à une hauteur qui n'a pas été déterminée; mais qui, d'après le savant professeur d'Helsingfors, M. S. Lemström, varierait selon la latitude de 37 à 34 kilomètres.

Quelques rares physiciens, et en particulier M. Palmieri, ont nié cet état progressif en se basant sur des expériences qui sont loin d'être concluantes; celles de l'éminent astronome napolitain ont été exécutées en très grande partie sur des collines qui entourent Naples et sur les flancs du Vésuve, dans un milieu atmosphérique dont l'état électrique doit être notablement influencé par les vapeurs qu'émettent les solfatares des environs de Naples et le cratère du Vésuve.

M. Colladon rappelle ses nombreux essais de 1826 et 1827 sur l'état électrique de l'air à diverses hauteurs en temps clair et serein, ainsi qu'en temps d'orage et de pluie, d'abord au moyen de pointes métalliques élevées, munies de fils conducteurs isolés, puis au moyen de cerfs-volants munis de ficelles argentées bonnes conductrices [1].

Plusieurs de ces expériences ont été faites en divers endroits du canton de Genève et quelques-unes sur la croupe du mont Salève [2].

Une des premières questions à étudier, c'est l'état d'équilibre électrique normal de l'atmosphère en différents points du globe et surtout au-dessus de la mer, lorsque le ciel reste serein pendant quelques jours, il faut aussi rechercher si sa tension est constamment positive, si elle augmente avec la hauteur, s'il existe une loi générale pour cet accroissement et jusqu'à quelle élévation il continue.

Il semble que pour cette étude on devrait pouvoir opérer, comme pour connaître les variations de chaleur et de densité de l'air, à diverses hauteurs au moyen d'ascensions alpestres et avec l'aide d'instruments thermométriques ou baromé-

[1] *Annales de Chimie et de Physique*, 1826, tome XXXIII, pages 62 et 75. — Péclet, *Traité de Physique*, 2me édition, tome II, page 224. — Contributions à l'étude de la grêle, *Archives des sciences phys. et nat.*, juillet 1879, tome II, page 5.

[2] Le mont Salève, *ce mont que les ans ont pelé*, a dit Voltaire, est éminemment propre à des expériences sur l'électricité atmosphérique ; il est en effet entièrement dépourvu d'arbres, d'habitations, de ruisseaux, ou d'eaux stagnantes sur une grande partie de sa surface supérieure et n'est dominé par aucune haute sommité voisine.

triques, et qu'il suffirait d'établir sur des montagnes de plus en plus élevées, des mâts munis de pointes bien isolées et de fils conducteurs, dont on pourrait étudier l'état de tension électrique en se servant d'électromètres ; mais d'anciennes expériences de M. Colladon démontrent que les surélévations du terrain réagissent sur l'état électrique des couches d'air situées au-dessus et qu'en temps serein les couches d'air les plus voisines du sol peuvent être dans un même état électrique au-dessus d'une plaine et au-dessus d'une sommité montagneuse très voisine.

Les ascensionnistes, qui stationnent sur de hautes sommités en temps serein n'éprouvent pas des sensations électriques plus notables sur ces sommités que dans la plaine.

Une expérience directe, exécutée en septembre 1827, par M. Colladon aidé de quelques amis, constate cette puissante influence du sol et des hauteurs montagneuses pour modifier rapidement l'état électrique des couches d'air superposées, jusqu'à une hauteur notable.

Cette expérience comparative a été suivie durant toute une journée, pendant laquelle le ciel était entièrement dépourvu de nuages. On avait établi deux mâts, hauts d'un peu plus de onze mètres et munis à leur sommet de pointes métalliques isolées, le premier était placé à 1200^{m} environ au-dessus de la mer, sur la croupe nue du Grand Salève, à peu de distance de la Grande Gorge et des rochers à pic qui dominent la plaine du côté du Nord-Ouest.

L'autre mât, érigé près de Crevins, sur un tertre élevé de 450^{m} environ au-dessus de la mer, était muni, comme celui du Grand Salève, de pointes aiguës et d'un fil conducteur isolé arrivant jusque près du sol. La distance de ces deux mâts, dans le sens horizontal, était un peu supérieure à huit cents mètres et la différence du niveau, dans le sens vertical, était d'environ sept cent cinquante mètres.

Les expériences comparatives ont eu lieu simultanément aux deux stations, à des heures convenues d'avance, depuis le lever du soleil jusqu'au soir et elles étaient suivies par deux groupes d'observateurs munis d'électromètres semblables. Le résultat fort inattendu des observations de cette jour-

née, fut qu'aux deux stations l'électricité était positive, mais que sa tension, sur le Salève et dans la plaine, était sensiblement la même, et comme une série d'expériences faites à la même époque en temps serein, soit au moyen d'un petit ballon, soit avec des cerfs-volants retenus par une ficelle conductrice, avait démontré que ces fils conducteurs peuvent généralement donner de petites étincelles visibles de jour, dès que leur extrémité supérieure a atteint plus de cent mètres de hauteur, on peut en conclure que si à la station de Crevins on eût élevé un cerf-volant, ou un petit ballon captif à cent cinquante mètres au-dessus du sol, c'est-à-dire à six cents mètres environ au-dessus de la mer, les électromètres de la station inférieure auraient indiqué des tensions électriques de beaucoup supérieures à celles constatées par les électromètres de la station supérieure sur le mont Salève à une élévation double au-dessus du niveau de la mer.

M. Colladon conclut de là que les études sur la tension électrique de l'air en temps serein ne doivent être entreprises qu'au moyen de cerfs-volants munis de ficelles conductrices, ou mieux encore, au moyen de ballons captifs, ou d'ascensions aérostatiques.

Lorsqu'en août 1886, l'aéronaute, M. Delatour, annonça qu'il ferait à Genève des ascensions aérostatiques pour lesquelles il accepterait des amateurs dans sa nacelle, deux jeunes Genevois MM. Oswald Pictet et Gustave Cellérier, adjoint à l'observatoire de Genève, offrirent de l'accompagner pour faire des expériences sur l'électricité atmosphérique et ils avaient demandé conseil à M. Colladon sur la méthode à adopter pour l'exécution de ces expériences ; cette ascension n'a pu avoir lieu par la faute de l'aéronaute.

Plus tard, au mois d'octobre, un jeune physicien de Marseille qui s'est beaucoup occupé de recherches électriques, M. Paul Marcillac, ayant apporté à M. Colladon sa traduction en français du mémoire italien publié par M. L. Palmieri *Sur les lois et origines de l'électricité atmosphérique*, M. Colladon lui fit part de ses doutes sur les conclusions publiées par l'astronome napolitain, à la suite de ses observations faites au

Vésuve et sur les collines des environs de Naples et il expliqua en même temps le programme d'expériences qu'il avait préparé pour l'ascension projetée par MM. Pictet et Cellérier.

Le 26 novembre, M. Colladon reçoit de M. Marcillac une lettre du 25, dans laquelle ce physicien lui annonce : « que « l'habile aéronaute qui a effectué très récemment en bal- « lon la traversée de Marseille en Corse, M. Capazza, lui offre « une place dans sa nacelle pour le dimanche 28 à l'effet « d'essayer les méthodes d'expériences proposées par M. Col- « ladon pour étudier l'électricité atmosphérique. » La lettre de M. Marcillac se terminait ainsi :

« Veuillez, je vous prie, me faire savoir courrier par cour- « rier, ce que vous désireriez voir faire en cette circons- « tance. L'aéronaute, chercheur distingué, est heureux de « sacrifier plusieurs passagers à la réussite de vos essais, par « amour de la science, il n'emportera que mes instruments « et moi. J'attends les conseils que votre expérience « voudra bien me donner et si je suis pressant, c'est « qu'il faut que je puisse recevoir samedi ou dimanche « matin, au plus tard, vos instructions précises. »

Cette lettre reçue à Genève quelques instants avant le départ de la poste ne laissait à M. Colladon que peu de temps pour un programme détaillé et d'autre part les dispositions indiquées devaient nécessairement être simples pour qu'on ait le temps de les préparer. *Voici les points principaux de la réponse :*

M. Marcillac devait emporter avec lui deux électromètres, l'un du système de Bohnenberger, indiquant immédiatement le signe de l'électricité communiquée, l'autre pouvant indiquer approximativement le degré de tension. Quant à la méthode conseillée, elle consistait à établir à partir de la nacelle un fil conducteur horizontal et isolé, terminé par des pointes divergentes, porté par un long roseau horizontal, dont la longueur dépasserait le rayon du ballon, afin de mettre son extrémité munie de pointes aiguës, en dehors du remous causé par l'ascension ; le long roseau horizontal devait être soutenu par des fils de soie attachés au filet qui entoure le ballon.

Un second fil conducteur isolé, long de 40 à 50 mètres, devait pendre verticalement au-dessous de la nacelle.

L'un de ces deux fils devait être maintenu en contact avec le bouton, ou le plateau, du ou des électromètres, tandis que l'extrémité de l'autre fil aboutissant à la nacelle devait pouvoir être approchée plus ou moins de ce bouton, sans être mise en contact avec lui

Un tableau préparé à l'avance devait porter les titres des données principales : *hauteurs, températures, humidité, effets électriques observés, en signe, et en intensité, etc.*

Il fallait si possible, noter avec soin les changements électriques toutes les fois que le ballon monterait ou descendrait. Constater si, dans le cas où il cheminerait horizontalement pendant quelques minutes, on observerait des variations en signe ou en intensité. Quelle pourrait être l'influence des courants d'air ayant des directions différentes.

Dans le cas où on devrait traverser un nuage, observer avec soin, soit en montant, *soit surtout en descendant,* les variations de signe ou d'intensité, causées par la proximité plus ou moins grande des fils isolés relativement à ce nuage; que surviendrait-t-il, lorsque pendant la descente le fil vertical suspendu à la nacelle commencerait à atteindre le nuage ? quels effets se produiraient pendant que la nacelle le traverserait et au moment où la nacelle sortirait du nuage ?

Que surviendrait-t-il, si le ballon se rapprochait beaucoup de la surface de la mer et si le fil vertical suspendu sous la nacelle arrivait très près du liquide, ou même en contact avec lui, etc., etc. [1] ?

L'ascension a eu lieu le 30 novembre dans l'après-midi; le départ n'a pu avoir lieu qu'à quatre heures et quart ; le ballon a été dévié à différentes hauteurs par des courants

[1] Dans une lettre postérieure, M. Colladon conseille d'avoir deux fils métalliques verticaux suspendus à la nacelle et éloignés l'un de l'autre autant que possible ; l'extrémité inférieure d'un de ces conducteurs serait tenue relevée de quelques mètres au moyen d'un fil de soie et on abaisserait rapidement, à intervalles réguliers, l'extrémité relevée, en notant chaque fois l'effet produit sur un électromètre.

d'air de sens différents, il s'est promené longtemps sur la mer, a traversé un nuage, puis il est revenu atterrir près du souterrain de la Nerthe, à six heures et cinq minutes, c'est-à-dire de nuit. La nacelle s'est arrêtée sur le sommet d'un pin maritime et ce n'est qu'après de longues difficultés que l'atterrissage a pu avoir lieu.

Une lettre de M. Marcillac, datée du 30 novembre, annonce que les appareils n'ont pas souffert, qu'il enverra très prochainement à M. Colladon le compte rendu d'après les notes inscrites dans son journal, mais que pour le moment il est assez gravement indisposé des suites du froid et des péripéties de l'atterrissage, et qu'il renvoie à quelques jours l'envoi du tableau des expériences.

M. le prof. CHAIX donne quelques renseignements sur le développement des sociétés géographiques en Allemagne dès le XVIIme siècle.

Séance du 16 décembre.

C. de Candolle. Cas de chloranthie chez le Cyclamen neapolitanum. — H. de Saussure. Photographies de l'Etna. — A. Humbert. Analyse de divers travaux.

M. Casimir DE CANDOLLE communique l'étude détaillée qu'il a faite des *fleurs monstrueuses du Cyclamen neapolitanum,* présentées à la Société dans sa séance du 2 septembre 1886[1].

A première vue, les trois fleurs que portait la plante en question offraient toutes la même anomalie, caractérisée par une complète chloranthie du calyce transformé en cinq feuilles distinctes bien développées et par une corolle gamopétale à lobes dressés et non réfléchis en dehors, comme ils le sont toujours chez les Cyclamen. En outre chaque fleur renfermait cinq étamines libres de toute adhérence soit entre

[1] *Archives*, 1886, t. XVI, p. 588.

elles, soit avec le tube de la corolle. Ces étamines occupaient, d'ailleurs, leur place normale en face des lobes de la corolle ainsi que cela a lieu chez les Primulacées.

Mais l'examen plus approfondi de la structure interne a révélé de notables différences entre ces trois fleurs. La plus ancienne ainsi que la plus jeune avaient tous leurs organes insérés au sommet du pédicelle, au même niveau par conséquent que les sépales foliacés, tandis que dans la fleur intermédiaire, la corolle et les autres pièces internes étaient insérées ensemble au sommet d'un support commun, constituant un entre-nœud intercalé entre la corolle et le calyce. De plus la plus jeune des trois fleurs contenait seule un pistil incomplet et stérile qui faisait entièrement défaut chez les deux autres. Enfin elles renfermaient toutes les trois quelques écailles insérées en dedans du verticille staminal ; mais ces écailles différaient de forme et de nombre d'une fleur à l'autre.

En résumé le trait le plus important de ces monstruosités de Cyclamen consiste en ce qu'elles fournissent le cas d'une Primulacée ayant une corolle gamopétale, combinée avec un verticille d'étamines libres et hypogynes. On peut voir en cela une confirmation de l'opinion d'après laquelle la corolle des Primulacées serait réellement distincte du verticille staminal, bien que congénitalement soudée avec lui. L'accrescence du tissu sousjacent aux deux verticilles, laquelle donne lieu à leur soudure apparente dans les fleurs normales, ne se serait pas produite chez le Cyclamen dont il est ici question. M. de Candolle rappelle que deux autres cas analogues ont déjà été observés dans la même famille, chez le Lysimachi a ephemerum par M. Baillon et chez l'Anagallis arvensis par M. Marchand.

M. Henri de Saussure montre des photographies de la dernière éruption de l'Etna sur laquelle il se réserve de faire une communication détaillée dans une prochaine séance.

M. Humbert entretient la Société des recherches de M. B.-W.-Baldwin Spencer *sur l'œil pinéal des Sauriens.*

A partir de 1829 divers auteurs avaient signalé telles ou

telles parties de l'appareil, mais ce n'est que récemment que l'on a commencé à comprendre l'organisation de l'ensemble. C'est à de Graaf (1886) que nous devons le travail le plus intéressant sur ce sujet; c'est lui qui a montré le premier d'une manière claire, que chez l'*Anguis fragilis* la glande pinéale présente une structure comparable à celle d'un œil invertébré.

Le Mémoire de M Spencer nous apporte beaucoup de faits nouveaux et curieux, les recherches de l'auteur ont porté sur 29 espèces de Sauriens, rentrant dans vingt-trois genres. De très grandes différences se remarquent entre une forme et une autre, au point de vue du développement et de la structure des différentes parties de l'organe; ainsi, on peut dans certains cas rencontrer un perfectionnement remarquable du cristallin et de la rétine, tandis que les modifications de l'écaillure, décelant à l'extérieur la place où est situé l'œil, sont presque nulles. Dans d'autres cas, au contraire, une disposition très particulière de certaines écailles du front, se remarque dans une espèce chez laquelle les parties essentielles de l'organe présentent un faible développement ou, pour mieux dire, un assez grand degré d'atrophie.

Le caractère le plus remarquable de cet œil impair est d'avoir incontestablement une structure qui est celle qu'on trouve chez les invertébrés.

Dans les conclusions de l'auteur on peut mentionner surtout les suivantes :

L'épiphyse des chordata supérieur est l'homologue de l'œil larvère des Tunisiers.

L'œil pinéal est le produit d'une différenciation secondaire de la partie distale de l'épiphyse.

Dans toutes les formes actuellement existantes, il est dans un état rudimentaire, et bien qu'il soit mieux développé dans quelques-unes que dans d'autres, il n'y en a cependant aucune dans laquelle il puisse fonctionner.

Il existait avec un développement très considérable :

a. Dans les Amphibiens éteints (labyrinthodontes).

b. Dans le grand groupe des formes éteintes (ichthyosaurus, plesiosaurus, iguanodon), que l'on peut regarder comme étant à la fois les ancêtres des reptiles et des oiseaux.

L'œil pinéal peut très probablement être considéré comme un organe des sens, ayant existé dans les périodes pré-tertiaires.

TABLE

Séance du 7 janvier 1886.

Alph. de Candolle. Production par sélection, aux États-Unis, d'une race de sourds-muets. — S. Calloni. Anomalie de la fleur du Rumex scutatus Linné. — G. Fulliquet. Sur la structure du cerveau du Protopterus annectens. — H. Fol. Recueil zoologique suisse. — P. Chaix. Historique de l'Observatoire de Kew..... 5

Séance du 21 janvier.

Arthur Achard. Rapport annuel..... 10

Séance du 4 février.

Marc Thury. Le cyclostat. — Dr Gosse. Insensibilité cataleptique produite par la contraction des muscles. — Alph. de Candolle. Flore pittoresque de la France. — Chaix, W. Marcet. Observations météorologiques dans la vallée du Nil. — R. Gautier. Invention du perce-carte. — Fol. Recueil zoologique suisse..... 10

Séance du 18 février.

C. Cellérier. Principe des forces vives en hydrodynamique. — Schiff. Sur l'électrotonus..... 14

Séance du 4 mars.

F.-A. Forel. Moraine sous-lacustre de la barre d'Yvoire. — E. Gautier. Comètes Fabry et Barnard. — Chaix. Voyage géodésique du général Schindler en Perse. — A. de Candolle. Sur le pays d'origine du blé. — A. de Candolle. Monument à Osw. Heer. — A. Humbert. Faits nouveaux de mimétisme. — Dr Gosse. Contraction de la pupille après la mort. — Muller. Lichens du Transwaal..... 14

Séance du 18 mars.

L. Soret. Réunion de la Société helvétique des sciences naturelles à Genève. — L. Soret. Travaux de la Commission pour l'étude de la transparence du lac. — H. Fol. Renseignements sur la rage. — H. Fol. Recueil zoologique suisse..... 21

Séance du 1er avril.

M. Bedot. Cellules urticantes des Siphonophores. — A. Rilliet. Cristaux de cuivre. — E. Gautier. Photographies du ciel étoilé..... 23

Séance du 15 avril.

H. Fol et E. Sarasin. Sur la pénétration de la lumière dans la profondeur de la mer à diverses heures du jour. — A. de Candolle. Sur le type sauvage de la pomme de terre. — A. de Candolle. Sur la nomenclature des plantes fossiles. — D. Colladon. Biographie de L. Agassiz. — E. Gautier. Photographies du ciel..... 24

Séance du 6 mai.

A. Herzen. Du sens thermique. — E. Wartmann. Travaux de M. von Oppolzer et de M. von Lang..... 32

Séance du 10 juin.

A. de Candolle. Phénomène végétal. — L. Soret. Recherches de M. Cornu sur le synchronisme des pendules. — C. de Candolle. Propriétés hygroscopiques de l'*Asteriscus pygmæus*. — P. de Meuron Développement du thymus et de la glande thyroïde. — D. Colladon. Un coup de foudre. 36

Séance du 1er juillet.

A. Humbert. Le Phytoptus vitis..... 43

Séance du 5 août.

M. Schiff. Sur la cause des troubles dans la nutrition de l'œil après la section des nerfs de la cinquième paire. — A. de Candolle. Croisements dans le règne végétal. — W. Marcet. Appareil pour les dosages volumétriques de l'acide carbonique..... 44

Séance du 2 septembre.

C. de Candolle. Cas de chloranthie chez le cyclamen neapolitanum..... 45

Séance du 7 octobre.

Mort de Elie Wartmann. — Marcet et Landriset. Sur la proportion d'acide carbonique contenu dans l'air de la montagne et dans l'air de la plaine. — J.-L. Soret. Sur les paranthelies — E. Gautier. Température exceptionnellement chaude du mois de septembre 1886..... 46

Séance du 4 novembre.

Ed. de Freudenreich. Sur les variations horaires des bactéries et sur la pureté de l'air de la campagne. — M. Schiff. Altération dans la nutrition de l'œil après la paralysie du nerf trijumeau. — Gosse. Questions de médecine légale..... 47

Séance du 18 novembre.

L. de la Rive. Sur un cas particulier de la gravitation. — Phil. Plantamour. Les mouvements périodiques du sol accusés par des niveaux à bulle d'air. — L. Soret. Observation de parhelie. — L. Soret. Le spectre solaire par M. Rowland. — E. Gautier. Photographie d'éclair..... 50

Séance du 2 décembre.

Schiff. Sur les prétendus centres spinaux des mouvements respiratoires. — Colladon. Etat électrique de l'atmosphère. — Chaix. Renseignements historiques sur le développement des sociétés géographiques..... 53

Séance du 16 décembre.

C. de Candolle. Cas de chloranthie chez le Cyclamen neapolitanum. — H. de Saussure. Photographies de l'Etna. — A. Humbert. Analyse de divers travaux..... 61

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

IV. — 1887

GENÈVE
BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

LAUSANNE
GEORGES BRIDEL
Place de la Louve, 1.

PARIS
G. MASSON
Boulevard St-Germain, 120.

Dépôt pour l'ALLEMAGNE, H. GEORG, à BALE

1888

California Academy of Sciences

Presented by Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genéve.
November 13, 1907.

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

Genève. — Imprimerie Schuchardt

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

IV. — 1887

GENÈVE
BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

LAUSANNE
GEORGES BRIDEL
Place de la Louve, 1.

PARIS
G. MASSON
Boulevard St-Germain, 120.

Dépôt pour l'ALLEMAGNE, H. GEORG, à BALE

1888

Extrait des *Archives des sciences physiques et naturelles*,
tomes XVII, XVIII et XIX.

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

Année 1887.

Présidence de M. Victor Fatio.

Séance du 6 janvier 1887.

Gustave Cellérier. Étude numérique des concours de compensation faits à l'Observatoire de Genève en 1884 et 1886. — H. de Saussure. Dernière éruption de l'Etna. — V. Fatio. Une maladie du Brochet. — Alph. de Candolle. Notice sur l'origine des plantes cultivées. — Alph. de Candolle. Origine géographique des espèces cultivées du genre Cucurbita.

M. Gustave Cellérier communique une *étude numérique des concours de compensation faits à l'Observatoire de Genève en 1884 et 1886.*

Ces deux concours ont été ouverts sur l'initiative de la section d'horlogerie de la Classe d'industrie de la Société des Arts. En vue du premier concours ont été déposés 61 chronomètres. Un appareil spécial, destiné a transmettre aux montres diverses températures, avait été construit et installé

antérieurement. Cet appareil thermique, décrit en 1884 dans son rapport par M. Ém. Gautier, directeur de l'Observatoire, est disposé de manière à pouvoir fonctionner alternativement comme étuve ou comme glacière.

Trente-huit chronomètres ont subi toutes les épreuves du second concours.

On a étudié en outre un chronomètre appartenant à la Société des Arts, muni d'un balancier non compensé. Il avait un spiral en acier en 1884, et en 1886 un spiral en palladium. La pose de ce balancier et de ces spiraux est due à l'obligeance de M. Ékegrén.

La durée des épreuves a été divisée en 14 périodes de cinq jours chacune, séparées par un jour intermédiaire destiné à permettre aux chronomètres d'acquérir sûrement la température nouvelle à laquelle est portée l'étuve.

En 1884, les températures vont d'abord en montant de 5 en 5 degrés, + 5° à + 35° centigr., pour redescendre ensuite de même de + 35° à + 5°; tandis qu'en 1886 cet ordre a été renversé.

Parmi les causes d'écarts entre les diverses marches d'un chronomètre, on peut citer :

1° La différence de position d'un chronomètre.

2° La variation de la force motrice.

3° Les variations de la fluidité des huiles.

4° Les variations de température.

Pour éliminer les deux premières causes, on a maintenu invariablement les chronomètres dans la même position horizontale, cadran en haut, et on les a remontés tous les jours à peu près à la même heure.

La troisième cause d'écarts joue un rôle complexe, dont le principal résultat est de produire sur la marche une certaine accélération, due à l'épaississement graduel de l'huile sous l'influence du mouvement des métaux qu'elle baigne, à cause de l'action oxydante de l'air. Yvon Villarceau a démontré que pour la disposition usitée de l'échappement, cette accélération devait être en avance, ce qui est confirmé par les chiffres d'observations.

L'action de la température sur le régulateur nécessite la compensation des chronomètres.

Si le chronomètre n'est pas compensé, on peut, de ses marches à diverses températures, déduire la loi selon laquelle varie le coefficient d'élasticité du métal dont est fait son spiral.

La durée d'une oscillation vaut en effet

$$T=\pi\sqrt{\frac{IL}{EJ}}$$

où les lettres représentent :

I Le moment d'inertie du balancier autour de son axe;

J Celui de la section du spiral;

L La longueur du spiral;

E Le coefficient d'élasticité du spiral.

Soit i le binôme de dilatation linéaire du balancier, et j celui du spiral, à une température x, l'on aura

$$T_x=T_0 i\sqrt{\frac{E_0}{j^3E_x}}$$

Comme T_x et T_0 sont déduits des observations, et que d'ailleurs i et j peuvent être pris dans les tables de dilatations, on tire de cette dernière formule l'expression $\frac{E_x}{E_0}$

Si l'on désigne par x la quantité

$$\frac{t-20^\circ}{5}$$

où t représente la température centigrade, on trouve, en négligeant les termes du troisième ordre :

Pour un spiral en acier :

$$\frac{E_x}{E_0}=1-0{,}001213x-0{,}00001542x^2,$$

et pour un spiral en palladium :

$$\frac{E_x}{E_0} = 1 - 0{,}001396x - 0{,}00000174x^2.$$

M. Henri de Saussure donne quelques détails sur les effets de la *dernière éruption de l'Etna* qu'il a été étudier sur place. Cette communication qui sera complétée par les analyses des roches rapportées par M. de Saussure, lesquelles ne sont pas terminées, ne peut pas être encore publiée.

M. Fatio dit quelques mots d'une *mortalité exceptionnelle du brochet* qui a frappé simultanément ce poisson dans les lacs de Thun et de Genève ce printemps 1886, et a duré jusqu'assez avant dans l'été. La maladie, généralement fatale, se traduisait en premier lieu par une enflure du pédicule caudal où une matière aqueuse soulevait l'épiderme, puis par l'apparition de larges taches rougeâtres d'abord sur la partie postérieure du corps, puis peu à peu sur d'autres régions du tronc où les écailles tombaient aussi le plus souvent; enfin, peu avant la mort, par la formation sur les branchies d'un léger byssus ou d'une petite mousse blanchâtre. Les individus malades presque tous femelles, avaient en même temps les parois des flancs et du ventre dures et renflées, et portaient encore, pour la plupart, tous leurs œufs, bien des semaines, voire même des mois, après l'époque normale de leur frai. Leurs mouvements devenaient de plus en plus empêchés, et il était aisé de les prendre à la surface de l'eau ou sur la rive. Beaucoup capturés dans cet état ont été livrés à la consommation, sans que l'on ait appris qu'il en soit résulté d'inconvénients.

Tous les pêcheurs consultés ont été d'accord pour attribuer uniquement cette singulière maladie au fait de circonstances atmosphériques contraires, froids et vents violents, ayant entravé la ponte d'un grand nombre de femelles ce printemps.

Il est bien probable que c'est à quelque cause du même genre, ou à un dérangement accidentel des places de frai, qu'il faut attribuer la mortalité extraordinaire du brochet signalée par Hartmann, en 1777 dans le lac de Constance et en 1790 dans le lac des Quatre-Cantons.

L'épizootie en question n'aurait donc rien d'épidémique, et sa présence à la fois dans deux bassins différents ne devrait être attribuée qu'à une simultanéité fortuite de circonstances défavorables.

La cause accidentelle ayant cessé, la maladie disparaît forcément avec la mort des individus affectés.

M. le prof. Alphonse DE CANDOLLE communique un travail sur *l'origine botanique de quelques plantes cultivées et sur les causes probables de l'extinction des espèces.* Nous renvoyons pour ce mémoire à l'article publié par M. de Candolle dans les *Archives des sciences physiques et naturelles* [1].

M. le prof. A. DE CANDOLLE montre ensuite une courge qui présente un certain intérêt au point de vue *de l'origine géographique des espèces cultivées du genre Cucurbita.* Les botanistes américains estiment qu'elles sont originaires d'Amérique. Divers motifs ont fait soupçonner, pour certaines espèces, une origine de l'ancien monde, et Sir Joseph Hooker a rapporté au *Cucurbita maxima* (la courge ordinaire) une plante trouvée sauvage au bord du Niger, plante dont il n'a pu cependant voir le fruit dans l'herbier de Kew. Depuis lors un voyageur a trouvé au Népaul une courge, en apparence sauvage, dont il a envoyé des graines au jardin de Kew. M. Naudin, à Antibes, en a reçu de Kew, et c'est un produit de cette génération qu'il a donné à M. de Candolle, en ajoutant que, selon lui, c'est bien le *Cucurbita maxima,* tel qu'il l'a décrit dans son mémoire classique. L'échantillon d'Antibes a une forme sphérique, un peu déprimée; le diamètre est de dix centimètres; la couleur jaune avec raies blanches; les graines sont abondantes; la chair n'a pas deux centimètres d'épaisseur. Malgré la petitesse de ce fruit, la question d'origine paraît tranchée, à moins que le voyageur ne se soit trompé sur la condition de spontanéité de la plante du Népaul. Ceci n'est guère probable, attendu qu'un semis de courge cultivée aurait donné un fruit plus volumineux.

[1] *Archives des sciences phys. et nat.* 1887, t XVII, p. 5.

Séance du 20 janvier 1887.

J.-L. Prevost. Rapport annuel.

M. le professeur J.-L. Prevost, président sortant de charge, lit son rapport sur la marche de la Société pendant l'année 1886.

Séance du 3 février.

J. Brun. Sur la microscopie technique appliquée à l'histoire naturelle. — Em. Gautier. Thermomètre enregistreur. — E. Gautier. Ebranlement des niveaux provoqués par un tremblement de terre.

M. le prof. J. Brun présente quelques considérations *sur la microscopie technique appliquée à l'histoire naturelle*. Les *Archives* ont publié dans un de leurs derniers numéros la note de M. Brun sur ce sujet [1]. A l'appui de sa communication l'auteur montre une collection de très belles préparations exposées dans une série de microscopes.

M. Émile Gautier présente à ses collègues un spécimen de *thermomètre enregistreur* qui fontionne depuis la fin de l'année 1886 à l'Observatoire de Genève. Cet appareil, fourni par la maison Richard frères à Belleville, Paris, trace la courbe des températures pendant une semaine avec une exactitude satisfaisante, qui l'a fait adopter dans plusieurs pays par les instituts météorologiques.

M. Gautier parle ensuite de la coïncidence, reconnue par quelques astronomes, entre des perturbations anormales subies par les niveaux de leurs instruments de passages et des tremblements de terre signalés à de grandes distances à la surface de la terre.

[1] *Archives*, 1887, tome XVII, p. 146.

M. le prof. Albrecht, chef de section à l'Institut géodésique de Berlin, vient de publier une note curieuse sur la perception à grandes distances de tremblements de terre.

Son attention a été attirée sur ce sujet par une coïncidence d'oscillations extraordinaires, survenues le 2 août 1885 au soir, dans les niveaux des instruments méridiens de Berlin, de Breslau et de Königsberg, au moment où l'on s'occupait dans ces trois stations d'une détermination de différences de longitude. Aucune autre cause n'a pu être attribuée à ces oscillations que le fait d'un tremblement de terre se produisant à la même heure dans l'Asie Centrale. Des exemples de coïncidences analogues se rencontrent de temps à autre dans les annales de l'astronomie et permettent de conclure d'une manière certaine à la liaison des deux phénomènes.

En 1867 à Poulkowa, Wagner se trouve, le 20 septembre, en présence d'un fait tout semblable. Il ne peut pendant un quart d'heure environ faire aucune lecture précise sur le niveau de sa lunette méridienne : un tremblement de terre s'était produit quelques minutes auparavant à l'île de Malte.

Une observation analogue fut faite dans le même observatoire l'année suivante, le 4 août, correspondant à de violentes secousses subies dans le Turkestan, à Taschkent entre autres, cinq minutes avant l'instant où les niveaux présentaient la plus forte agitation.

La publication de ces récits dans les Mémoires de l'acad. de Saint-Pétersbourg réveilla en 1871 un souvenir d'Argelander se rapportant à un trouble survenu dans le niveau de son instrument dans la matinée du 28 sept. 1849, sans qu'il ait réussi à le faire concorder avec l'existence de quelque tremblement de terre.

Romberg a eu l'occasion de voir la bulle du niveau du cercle méridien de Repsold à Poulkowa, le 19 oct. 1874, se mouvoir à diverses reprises, à intervalles de 14 à 20 secondes, au moment où avait lieu un fort tremblement de terre à Guatemala, entre les deux Amériques.

Le 10 mai 1877, Nyrén constata une anomalie semblable dans la bulle du niveau de la lunette méridienne du même observatoire. Le tremblement de terre concomitant s'était

produit autour d'Iquique dans les régions sud du Pérou, 1 h., 14 m. avant l'instant signalé par le niveau russe.

Nanti de ces curieux documents, M. Albrecht a étudié de plus près les oscillations des niveaux de Berlin, Breslau et Königsberg, pendant l'opération géodésique d'août 1885.

Lors d'une première lecture de son niveau, la bulle était parfaitement tranquille. Après un renversement, à 10 h. 40 m., la seconde lecture se trouva empêchée par un mouvement de va-et-vient subi par la dite bulle, lui faisant décrire des oscillations d'environ 2″ d'amplitude et durant à peu près 5 secondes. Au bout de 8 minutes, l'amplitude avait diminué de moitié, et 11 minutes plus tard le niveau avait repris son état de repos.

Des nouvelles de perturbations de même espèce parvinrent tôt après des stations de Breslau et de Königsberg, où le trouble du niveau avait duré environ un quart d'heure. La conviction de devoir les attribuer à quelque tremblement de terre fut bientôt confirmée lorsque, peu de jours après, les journaux apportèrent le récit de fortes secousses s'étant produites dans le Turkestan, dans la nuit du 2 au 3 août, et ayant détruit plusieurs villages. Dans la ville de Pischpek où de grands dégâts avaient été le résultat du premier choc, on l'avait constaté à 2 h. 20 m. temps moyen du lieu, ce qui correspondrait à 10 h. 15 m. temps moyen de Berlin. La distance entre les deux villes étant de 41 degrés en arc de grand cercle, la vitesse de transmission serait de 3,2 kilom. par seconde. Cette rapidité dépasse de beaucoup celles qui ont été déduites jusqu'ici d'observations faites dans le domaine même des tremblements de terre à la surface du sol. Elle ferait supposer que les ébranlements de la masse terrestre se produisent à des profondeurs considérables au-dessous du niveau du sol; mais cette conclusion exige d'ultérieures confirmations pour entrer dans le rang des données admises par la science. Il serait à souhaiter pour l'élucider que des niveaux enregistreurs fussent inventés et suivis dans le même ordre d'études que ceux de notre collègue M. Ph. Plantamour.

Séance du 17 février.

G. Foex. Deux maladies de la vigne, le black-rot et le pourridié. — H. Dufour. Action d'un aimant sur l'écoulement du mercure. — Amé Pictet. Sur la constitution des alcaloïdes et leur synthèse. — C. de Candolle. Découverte de M. Sachs relative à l'action des rayons ultra-violets sur la végétation. — Ed. Sarasin. Traité de M. S. Lemström sur l'aurore boréale.

M. G. Foëx professeur à l'école d'agriculture de Montpellier, rend compte des recherches les plus récentes faites par lui-même et par ses élèves *sur deux maladies de la vigne, le black-rot et le pourridié.*

Le black-rot, maladie anciennement connue en Amérique a fait récemment son apparition en Europe; elle a été découverte par M. H. Ricard en août 1885 dans le vignoble de Valmarie près Ganges (Hérault) et immédiatement déterminé au laboratoire de viticulture de l'École d'agriculture de Montpellier par MM. Viala et Ravaz. Le mal atteint surtout les grains de raisins; quelquefois les feuilles, rarement les jeunes sarments, le pédoncule des fruits, le pétiole des feuilles.

On observe d'abord sur les grains de raisins, une tache circulaire, décolorée, de quelques millimètres qui grandit, prend une teinte rouge livide semblable à une meurtrissure. En 24 ou 48 heures tout le grain est altéré, il a un aspect rouge brun, la pulpe est molle, spongieuse et moins juteuse qu'à l'ordinaire. Il se ride ensuite, se sèche, devient noir avec de nombreuses pustules noires saillantes qui le font ressembler à de la peau de chagrin.

Les feuilles ne sont généralement envahies que lorsqu'elles sont jeunes, elles présentent des taches couleur rouge-brique ou feuille morte parsemées de pustules noires caractéristiques. On observe sur les autres organes verts des taches allongées noires, livides dont les tissus s'affaissent et forment une sorte de chancre.

Ces désordres sont produits par le mycelium du *Phoma Uvicola* (Berkeley et Curtis), champignon de l'ordre des Asco-

mycètes. Ce mycelium est formé de filaments incolores hyalins, plus ou moins variqueux, remplis de fines granulations, de 1 à 4 μ de diamètre; il envahit promptement tous les tissus sains passant entre les cellules et les pénétrant. Ces dernières perdent leur turgescence et brunissent. Lorsque la baie est en partie détruite, les filaments se multiplient et se pelotonnent en forment des amas qui deviennent des conceptacles renfermant les organes fructifères de la cryptogame. Les uns plus gros (105 à 40 μ) sont les *pycnides*, les autres plus petits (64 à 96 μ) sont des *spermogonies*.

Les *pycnides* sont formées de plusieurs assises de cellules irrégulières, à l'intérieur desquelles on voit une zone plus claire; des *basides* se dressent sur cette couche et portent des *stylospores* ovoïdes, incolores, transparentes, à protoplasma granuleux, avec un ou deux points réfringents, d'une dimension moyenne de 8 μ × 4,5 μ. Ces stylospores sortent par une sorte d'ostiole qui s'ouvre du point de tangence avec l'enveloppe du grain, elles sont agglomérées par une matière mucilagineuse et s'écoulent comme un filament visqueux. Ces spores germent à 20 ou 25° C. après avoir subi au contact de l'air, une sorte d'oxydation.

Les *spermogonies* présentent la même structure que les *pycnides*, seulement au sommet des basides se trouvent des petites spores *(spermaties)* en bâtonnet, incolores, très ténues, obtuses aux extrémités, longues de 5,5 μ et d'un diamètre de 0,7 μ. Les spermaties sortent par une ostiole comme les *stylospores* des *pycnides*. Les *spermogonies* sont abondantes au début de la végétation de la vigne, elles sont au contraire moins nombreuses que les *pycnides* à la fin de la belle saison.

Les *stylospores* sont probablement l'agent de propagation principal de la maladie pendant l'été; elles ne semblent pas de nature à passer l'hiver et l'on se demande quel est le moyen de passage d'une année à l'autre. MM. P. Vialaz et L. Ravaz ont obtenu dans le laboratoire et trouvé dans les champs des *sclérotes* développés dans des grains qui avaient séjourné sous terre; de ces *sclérotes* sont sortis des filaments conidifères; c'est peut-être sous cette forme que le *Phoma* hiverne sous notre climat.

En Amérique MM. Bidwell, Ellis, Scribner, ont vu des *périthèces* ou fruits ascosporés se produire sur le même mycélium qui donnait lieu aux *pycnides* et aux *spermogonies*, d'où le nom de *Physalospora Bidwellii* donné à la cryptogame du black-rot par M. Ellis. Il est difficile de se prononcer sur l'importance de ce mode de fructification au point de vue de la propagation de cette maladie.

Le black-rot exige pour se développer une humidité très abondante et une température élevée (de 18 à 37° C. environ). Il s'est étendu jusqu'ici fort lentement parce que, probablement, ses pores agglutinées ne peuvent être entraînées que par les eaux, ainsi que cela a lieu pour celles de l'anthracnose *(sphaceloma ampelinum)*. Il constitue cependant une menace grave pour l'avenir des vignobles placés dans des climats ou des situations humides.

Pourridié. — La maladie vulgairement connue sous le nom de *pourridié* est répandue dans le midi de la France et dans d'autres contrées viticoles, elle se manifeste par la pourriture des racines qui entraîne la mort de la vigne. Ces effets sont causés par le développement de divers champignons. MM. Planchon et Millardet ont pensé qu'il devait être attribué le plus souvent à l'*Agaricus Melleus* (L.) ou *Armillaria mellea* (Fr.); M. R. Hartig croit que l'*A. Melleus* vrai parasite sur les pins et d'autres plantes, joue le rôle de saprophyte sur les vignes, ce serait d'après lui le *Dematophora necatrix* qui serait la cause habituelle du *pourridié*. M. Prilleux a attribué au *Rœsleria hypogœa* (Thum. et Passer.) ou *Vibrissea hypogœa* (id.) la destruction de certaines vignes dans la Haute-Marne.

Beaucoup de praticiens considèrent le mycélium connu sous le nom de *fibrillaria xylotica* (Persoon) comme amenant les effets connus sous le nom de pourridié. Enfin M. le prof. Comes de Portici pense que cette maladie est due à des accidents de végétation et favorisée par le développement de bactéries.

M. Foex a cherché avec M. P. Viala à se rendre compte de l'importance de ces diverses cryptogames comme cause du pourridié.

Le *fibrillaria* mis en culture sous des cloches saturées

d'humidité a donné naissance à un grand nombre de champignons du genre *Psathyrella* (Hyménomycètes-Basidiomycètes), auxquels ils ont provisoirement donné le nom de *Psathyrella ampelnia.* Ce champignon a également été trouvé en plein champ sur un pied de *Jacquez* (V. Æstivalis) et sur un échalas couvert de *fibrillaria.* La nature éminemment saprophyte de cette espèce a pu être nettement établie, son mycélium n'a jamais été rencontré dans des tissus sains.

Le *Rœsleria hypogœa* ou *Vibrissea hypogœa* trouvé par M. Rœsler en 1868, puis par M. Planchon à Saint-Louis (Missouri) en 1873, a été décrit et dénommé par MM. Von Thümen et Passerini en 1877. M. Prillieux lui a attribué, comme nous l'avons dit plus haut, la mort des vignes qui périssaient dans la Haute-Marne. MM. Foex et Viala l'ont trouvé sur des vignes succombant au phylloxéra et sur un pied de cerisier mort des attaques du *Dematophora.* Son mycélium très délicat vit à l'intérieur des tissus et n'est extérieur dans aucun cas. Ses fructifications sont en forme de têtes d'un blanc grisâtre, hérissées de thèques nombreuses et serrées, entremêlées de paraphyses. Ils ont rencontré le *Rœsleria* dans la plupart des cas pénétrant des tissus mortifiés, plus rarement dans des tissus paraissant sains. Des inoculations dans des tissus sains n'ont pas réussi alors qu'on obtenait la germination en cellules et le développement dans des tissus morts.

MM. Foex et Viala ont reçu des échantillons de racines de vignes atteintes par le *Dematophora necatrix* du Médoc, du Roussillon, de l'Aude, de l'Hérault et de Mori (au sud de l'île de Yesso-Japon). Son mycélium se présente sous la forme de plaques mycéliennes feutrées pénétrant dans les rayons médullaires, et émettant des cordons rhizomorphes à enveloppe noire collés contre l'écorce. Des tiges courtes, de $0^{mm},5$ à 1^{mm}, formées de filaments bruns cloisonnés, peu ou pas renflés, portent les fructifications; elles s'étalent en panicules sur lesquelles naissent de petites spores ovoïdes, échelonnées sur de courts renflements. Le *Dematophora* est certainement parasite, il a déterminé la mort au bout de peu de mois de vignes saines auxquelles il a été inoculé. Les milieux qui lui conviennent sont ceux qui sont saturés d'humidité.

L'*Agaricus melleus* s'attaque à un grand nombres d'arbres

(mûrier, châtaignier, marronnier d'Inde), M. Millardet en a obtenu le développement sur la vigne et M. Foex l'a vu lui-même dans le vignoble de Ganges se propager des mûriers mourants sur des vignes voisines jusqu'alors saines. Son mycelium est formé de flocons bruns ou blancs, formant suivant les milieux, des touffes, des plaques étendues ou des cordons rhizomorphes *(Rhizomorpha fragilis)*, tantôt rampant sous l'écorce *(R. suborticalis)*, tantôt traversant le sol *(R. subterranea)*, ce mycélium est phosphorescent dans l'obscurité. La fructification se produit par un champignon à chapeau couleur de miel ou jaune brunâtre, garni de squammes velues, à lames décurrentes par une dent, assez distantes, porté par un pied spongieux, plein, élastique, souvent courbé, à collerette floconneuse, en forme de bouteille et devenant fistuleux en vieillissant.

En résumé le *Dematophora necatrix* et l'*Agaricus melleus* peuvent être regardés comme de vrais parasites de la vigne et comme les causes habituelles du pourridié, mais le premier semble être le plus fréquent et le plus dangereux.

M. H. Dufour, de Lausanne, indique un fait nouveau *relatif à l'action qu'exerce un aimant sur un liquide en mouvement*, lorsque ce liquide a une forte tension superficielle et est en même temps très diamagnétique[1]. La tension superficielle étant un phénomène essentiellement moléculaire comme l'état magnétique, on pouvait prévoir que cette tension et les phénomènes qui en dépendent seraient modifiés par l'action d'un champ magnétique intense. L'expérience confirme cette supposition, elle est faite devant la Société de la manière suivante : Du mercure s'écoule par un tube capillaire horizontal, placé entre les pôles d'un grand électro-aimant, le liquide décrit une parabole, la veine est continue jusqu'à une certaine distance de l'orifice, puis se résout en gouttelettes. Lorsque l'électro-aimant agit, la parabole est plus tendue, en même temps la partie continue de la veine s'allonge.

[1] Voir la note publiée sur ce sujet par M. Dufour, *Archives des sciences phys. et nat.*, 1887, tome XVII, p. 173.

Ce fait indique un *accroissement de vitesse* dans l'écoulement du mercure sous l'influence de l'action de l'aimant.

D'après la loi de Poiseuille et Hagen la vitesse d'écoulement d'un liquide dans un tube capillaire est donnée par la relation $V = \frac{1}{C} \frac{P. D^4}{L}$ formule dans laquelle P est la pression, D le diamètre du tube, L la longueur et C un coefficient qu'on peut appeler *coefficient de frottement intérieur du liquide.*

La loi de Poiseuille se vérifie même pour les liquides qui ne mouillent pas le verre, comme le mercure (M. Warburg). Or l'expérience précédente montre que pour le mercure au moins la valeur du coefficient C diminue dans un champ magnétique, lorsque le liquide qui s'écoule est fortement diamagnétique.

Si on désigne par 1 la valeur de ce coefficient quand l'aimant n'agit pas, la mesure de l'augmentation de tension de la parabole dans l'expérience précédente, montre que le coefficient s'est abaissé à 0,92 environ.

M. Dufour se propose de mesurer dans diverses conditions la variation de ce coefficient pour le mercure et pour d'autres liquides, ainsi que pour les gaz magnétiques et diamagnétiques. Il est à prévoir que la vitesse d'écoulement des liquides magnétiques tels que le chlorure de fer, doit diminuer dans un champ magnétique.

L'expérience précédente peut en tous cas servir à montrer les propriétés diamagnétiques du mercure d'une manière plus visible que celles qu'on fait ordinairement dans ce but.

M. H. Dufour présente ensuite à la Société un mémoire qu'il vient de publier *sur quelques effets de la foudre.*

M. Amé Pictet résume un travail qu'il vient de faire *sur les alcaloïdes.*

Après un rapide historique de la découverte des différents alcaloïdes naturels, il rappelle que ces corps possèdent des formules très compliquées. On resta fort longtemps sans parvenir à dévoiler leur constitution chimique, et ce n'est que tout dernièrement que cette question a été en partie résolue.

De récentes recherches ont montré que tous les alcaloïdes sont les dérivés d'un seul et même corps, la Pyridine; résultat très important en ce sens qu'il a fourni une base solide aux essais de synthèse. M. Pictet passe rapidement en revue ces travaux synthétiques, qui se poursuivent avec activité aujourd'hui, et qui ont déjà amené M. Ladenburg, professeur à l'Université de Kiel, à préparer artificiellement un premier alcaloïde, la conicine. Après quelques détails sur cette belle découverte, M. Pictet examine la constitution probable d'autres alcaloïdes tels que la nicotine, la quinine, etc. et expose la voie à suivre pour les obtenir par synthèse.

M. C. DE CANDOLLE rend compte d'une curieuse découverte due à l'éminent physiologiste J. Sachs [1] et relative à *l'action importante que les rayons ultra-violets du spectre solaire exercent sur les plantes.* Il résulte en effet des recherches de M. Sachs que la présence de ces rayons invisibles dans les radiations reçues par les feuilles, loin d'être inutile à la végétation, ainsi qu'on l'a admis jusqu'ici, *est indispensable à la production des fleurs.*

La méthode qui a servi à la constatation de ce fait nouveau consiste à cultiver des plantes en les maintenant, depuis leur germination, sous l'influence de la lumière solaire filtrée à travers une solution concentrée de sulfate de quinine en couche assez épaisse pour intercepter tous les rayons ultraviolets. A cet effet les jeunes plantons, obtenus de graines ayant germé à l'obscurité, sont cultivés en vases à l'intérieur d'une boîte dont la face tournée au jour est percée d'une large ouverture dans laquelle s'encastre une auge de verre pouvant contenir une masse liquide d'environ 34 millimètres d'épaisseur, les autres parois de la boîte étant absolument impénétrables à la lumière. Les auges d'un certain nombres de boîtes ainsi aménagées sont remplies de la solution de sulfate de quinine, tandis que celles des autres boîtes ne reçoivent que de l'eau pure. De cette manière l'intérieur de toutes les boîtes est éclairé par une lumière blanche

[1] *Arbeiten des bot. Inst. in Wurzburg*, vol. 3, fasc. 111, 1887.

d'égale intensité quant à la portion visible du spectre et par conséquent également efficace en ce qui concerne l'assimilation ordinaire soit la production de l'amidon dans les feuilles. Or il résulte de ces expériences comparatives, que les plantes de capucines *(Tropæolum majus)*, la seule espèce avec laquelle M. Sachs ait encore opéré, n'ont pas produit de fleurs dans les boîtes éclairées au travers du sulfate de quinine, tandis qu'elles ont fleuri abondamment dans celles dont les auges ne renfermaient que de l'eau pure. Les premières expériences ont été faites en 1883 avec quatre boîtes dont deux à sulfate et deux à eau, placées sur une même fenêtre orientée à l'est et abritées contre l'insolation directe. On introduisit dans chaque boîte un jeune planton de capucine et son développement ultérieur fut dès lors observé sans interruption du 15 juin au 19 août, soit pendant une période de 62 jours. A ce moment les plantes ainsi cultivées se trouvaient dans l'état que M. Sachs résume de la manière suivante :

A. Deux plantes (n° 1 et 2), éclairées à travers l'eau.

N° 1. Axe végétatif : long de 120 centimètres.
Feuilles : 7 inférieures, jaunes ; 22 plus jeunes, vert vif, ayant jusqu'à 70 millimètres de diamètre.
Fleurs : 3 tout à fait normales, fanées, 2 gros et plusieurs petits boutons.

N° 2. Axe végétatif : long de 125 centimètres.
Feuilles : 8 inférieures, jaunes, sèches ; 23 plus jeunes, vertes dont quelques-unes ont jusqu'à 82 millimètres de diamètre.
Fleurs : 5, grosses, splendides, épanouies ; 4 prêtes à fleurir et plusieurs petits boutons.

B. Deux plantes (n° 1 et 2), éclairées à travers le sulfate de quinine.

N° 1. Axe végétatif : long de 120 centimètres.
Feuilles : 10 inférieures jaunes, sèches ; 13 plus jeunes, vertes ayant jusqu'à 70 millimètres de diamètre.
Fleurs : Aucune trace de fleurs, sauf quelques boutons en mauvais état, gros d'à peine ½ millimètre.

N° 2. Axe végétatif : long de 205 centimètres.

Feuilles : 10 inférieures jaunes, sèches ; 12 fraîches vertes ayant jusqu'à 14 millimètres de diamètre.

Fleurs : Aucune et même pas de boutons reconnaissables.

Vivement impressionné par un résultat aussi extraordinaire, M. Sachs répéta ce genre d'expériences l'année suivante, en opérant d'une manière un peu différente. Au lieu d'abriter les appareils il les disposa cette fois de manière que les auges fussent exposées à l'insolation directe, espérant par ce moyen augmenter la vigueur de la végétation. Mais il en résulta malheureusement que la solution de sulfate de quinine s'altéra peu à peu en prenant une teinte brune et à partir de ce moment, les plantes éclairées au travers de ce liquide se mirent à produire quelques fleurs ce qu'elles n'avaient pas fait jusqu'alors. Aussi dans la troisième et dernière épreuve qui a eu lieu en 1886 M. Sachs a pris soin d'installer les appareils sur une fenêtre orientée au nord, à l'abri de l'insolation directe et il a alors obtenu de nouveau des résultats aussi nets que la première fois. Sur 20 plantes cultivées derrière l'eau pure il se produisit 56 fleurs tandis que 26 plantes éclairées au travers du sulfate de quinine ne fournirent qu'une seule fleur de petite dimension. Un effet aussi marqué ne semble pas pouvoir être attribué à des causes accidentelles. Il est à prévoir que cette action des rayons ultra-violets ne tardera pas à être confirmée et étendue à d'autres espèces végétales. M. Sachs, toutefois, rappelle à ceux qui entreprendront des recherches de cette nature que des résultats contraires aux siens ne seraient concluants qu'autant qu'ils auraient été obtenus avec des espèces dont les graines ne contiennent qu'une faible quantité de matériaux de réserve, car ceux-ci résultent d'une phase de végétation antérieure accomplie sous l'influence des rayons ultra-violets.

M. Edouard Sarasin signale le bel ouvrage publié récemment par M. Selim Lemström, professeur de physique à l'Université de Helsingfors, Finlande, et intitulé : *l'Aurore boréale. Etude générale des phénomènes produits par les courants électriques de l'atmosphère* [1].

[1] *Archives*, 1887, tome XVII, p. 192.

Séance du 3 mars.

M. le Président. Mort de Adolphe Perrot.

M. le Président annonce à la Société la perte cruelle qu'elle vient de faire en la personne de M. Adolphe Perrot décédé la veille au soir après une très courte maladie. Il rappelle en quelques mots les services rendus par Perrot à la science, particulièrement dans le domaine de ses applications à l'industrie. La séance se trouvant entre le décès et l'enterrement de ce membre regretté, M. le Président la déclare levée en signe de deuil.

Séance du 17 mars.

D. Colladon. Sur les tourbillons aériens. — H. de Saussure. *Prodromus Œdipodiorum.* — P. Chaix. Envahissements de la mer sur les côtes de la Frise.

M. le prof. Daniel Colladon fait la communication suivante :

« Les belles expériences de M. Weyher, *sur les tourbillons aériens,* m'ont intéressé à un double titre.

J'ai publié, il y a huit ans, une Notice intitulée : *Contributions à l'étude de la grêle et des trombes aspirantes* [1]; en parcourant (p. 29 à 43) le Chapitre intitulé : *Des trombes aspirantes*, on sera frappé de l'analogie remarquable qui ressort de mes observations (p. 30 à 32) ou de celles de M. Raoul Pictet (p. 35 et suivantes), avec les résultats obtenus en petit dans les expériences faites à Pantin.

Il est rare que l'on puisse suivre jusqu'à de grandes hauteurs la marche d'un tourbillon atmosphérique qui ne soulève que des poussières ou de très menus objets, lesquels deviennent bientôt invisibles en s'élevant et en se dispersant dans l'air; mais j'ai été favorisé d'une manière toute spéciale, ayant pu observer de près une trombe ascendante de ce

[1] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1879, t. II, p. 5, juillet.

genre, qui a soulevé à quelques pas de moi (voir la page 31 de ma Notice de 1879) une grande quantité de menus linges exposés sur le sol en plein soleil de juillet et entre 11 h. et midi.

J'ai vu la plupart de ces morceaux d'étoffe enlevés, avec une excessive rapidité, dans un tourbillon ascendant à axe vertical, ayant 2 mètres ou 3 mètres de diamètre à sa base, et ces nombreux linges blancs, éclairés par le soleil, m'ont permis de suivre leur ascension jusqu'à une hauteur d'environ 500 à 600 mètres; je les voyais s'écarter en montant et se disperser dans différentes directions, pour retomber sur le sol à un ou deux kilomètres de l'axe primitif de la trombe.

C'était, sur de très vastes proportions, le fait même observé au commencement de cette année à Pantin, à une bien petite échelle, dans les intéressantes expériences de M. Weyher; et si je traçais les trajectoires décrites par ces nombreux lambeaux d'étoffe, en les réduisant à une échelle trois ou quatre cents fois plus petite, j'aurais une reproduction très exacte des phénomènes tels qu'ils viennent d'être observés pendant les expériences décrites par M. Mascart à l'Académie des Sciences (séance du 7 février) et que le journal *la Nature* a figurées dans son numéro du 26 février.

Je pourrais en dire à peu près autant des observations de M. Raoul Pictet faites en 1873 près du Caire et décrites aux pages 33 à 37 de ma Notice, à la seule exception que les poussières et les très menus grains de sable qui se dispersaient à une grande hauteur pour retomber sur le sol, devenaient invisibles par le fait même de leur dispersion.

Mon illustre collègue M. Faye, dans une intéressante Notice intitulée : *Défense de la loi des tempêtes*, insérée dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1875*, compare (p. 486 à 493) les tourbillons des cours d'eau avec les trombes aériennes : il semble vouloir conclure de cette comparaison que, puisque. dans les tourbillons hydrauliques à axe vertical de la surface des fleuves, le mouvement visible des molécules d'eau est descendant, il doit en être de même dans les tourbillons aériens, et que les molécules de l'air qui sont les plus voisines de l'axe de rotation, doivent être de même

attirées de haut en bas. *Il ne croit pas possible* (p. 470 et suivantes) *qu'il existe un tourbillon aérien dans lequel les parties voisines de l'axe auraient un mouvement ascendant.*

Il me semble que, dans la plupart des cas, ces deux phénomènes, celui dans l'eau à sa partie supérieure et celui dans l'air près du sol, doivent être de sens inverse.

Dans les rivières, la masse tourbillonnante possède une force centrifuge dont l'effet immédiat est de diminuer la poussée du liquide environnant sur les parties latérales et inférieures du tourbillon, et il en résulte nécessairement, pour la partie supérieure de cette masse en rotation, une vitesse de haut en bas, puisque la pesanteur de la partie tourbillonnante n'est plus exactement équilibrée par la poussée du fluide qui l'environne.

Dans l'air, si l'axe vertical d'un tourbillon qui se manifeste jusque près du sol se prolonge jusqu'à une hauteur de quelques kilomètres au-dessus du terrain, et si le maximum d'énergie de la force centrifuge produite dans toute la masse en rotation se trouve situé à plusieurs centaines de mètres au-dessus de la terre, *ce qui doit être un cas assez fréquent*, ce sera vers ce maximum et non près du sol qu'il se produira obligatoirement *un maximum de vide partiel barométrique*, occasionnant le long de l'axe du tourbillon, et jusqu'au sol, une aspiration ou succion, de bas en haut, tandis que, dans les parties très élevées de l'atmosphère, situées sur le prolongement de l'axe du tourbillon, cette succion pourra s'effectuer de haut en bas.

Cette conception ne peut être niée, la théorie l'indique, et une foule d'observations authentiques en constatent la réalité; le fait que j'ai pu observer près de Genève et dont j'ai pu suivre toutes les phases, par une heureuse coïncidence, suffirait seul pour démontrer la possibilité de cette aspiration de bas en haut, agissant jusqu'à 600 mètres ou 700 mètres d'élévation. Les faits tout récents découverts par M. Weyher en sont une preuve expérimentale.

Le cas que je viens d'admettre, d'un tourbillon aérien à axe vertical très prolongé, ayant le maximum de son énergie rotative bien au-dessus du sol, sera facilement admis par

les météorologistes. On sait, en effet, que les courants d'air aériens, les plus rapides et les plus variables, sont ordinairement situés à plusieurs centaines de mètres au-dessus de la terre [1].

Très souvent, surtout en été, l'air est à peu près calme près du sol, tandis que l'aspect des nuages montre que des courants d'air violents et de directions diverses agitent l'atmosphère dans les régions élevées. Les ascensions en ballon constatent souvent ces directions variables des courants supérieurs [2].

Il peut suffire de la rencontre de deux courants opposés, à quelques kilomètres au-dessus du sol, pour produire un fort tourbillonnement à cette hauteur; ce mouvement devra se communiquer, de proche en proche, au-dessous et au-dessus.

Dans l'intérieur d'une masse d'eau très étendue, si l'on pouvait produire un mouvement rotatif à axe vertical, d'une certaine intensité, et long de quelques mètres, il se produirait très probablement un effet analogue; et, si la vitesse angulaire de rotation de la masse tournante avait son maximum près du milieu de la longueur de l'axe métallique immergé, on verrait dans l'eau, le long de cet axe, deux courants de sens contraires : un courant liquide ascendant dans la moitié inférieure et un courant liquide descendant dans la moitié supérieure.

Je me suis convaincu que si dans une masse liquide d'une certaine étendue on introduit un axe vertical métallique, plongeant de quelques décimètres et portant à moitié de sa longueur immergée un agitateur rotatif de quelques centimètres de diamètre tournant à quatre ou cinq tours par seconde, on constaterait, le long de l'axe, deux courants en

[1] M. Faye l'admet également (voir l'*Annuaire pour 1875*, p. 433 et 494).

[2] Dans une très récente ascension aérostatique, du 28 novembre 1886, faite en vue d'étudier, d'après mes instructions, la distribution de l'électricité atmosphérique, ces brusques sautes de vent à plus de 400 mètres d'altitude ont été plus particulièrement remarquées par les aéronautes, MM. Marcillac et Capazza (voir, dans le journal *la Lumière électrique* du 5 février dernier, le récit de M. Marcillac).

spirales se dirigeant vers l'agitateur, l'un montant et l'autre descendant [1].

Une autre expérience de M. Weyher consiste à placer, dans l'air, au-dessous et à distance, sur le prolongement de l'axe vertical d'un petit tourniquet élevé, tournant dans l'air un monticule de sciure de bois ou de grains de gruau; en imprimant au tourniquet un mouvement rapide, on voit une petite trombe ascendante s'élever au-dessus du monticule, dont le sommet se creuse en hémisphère.

Cette expérience rappelle les affouillements et les desséchements d'étangs ou de petites rivières, constatés bien souvent par des observateurs à l'instant du passage d'une trombe. C'est une nouvelle preuve des phénomènes d'aspiration de bas en haut qui accompagnent la plupart des trombes, lossqu'elles arrivent en contact avec le sol et probablement aussi avec l'eau de la mer.

On ne doit pas méconnaître que cette puissance d'aspiration à la base d'une trombe peut atteindre ou dépasser, dans quelques cas, 2000 ou 3000 kilogrammes par mètre carré, puisque l'extrême limite de cette succion approcherait de 10 mille kilogrammes par mètre carré.

Quelques objections, présentées par M. Faye dans l'*Annuaire pour* 1875 au sujet de cette aspiration inférieure (voir p. 492), s'effaceront, je pense, devant la nouvelle démonstration expérimentale, faite à Pantin, qui vient à l'appui d'une multitude de bonnes observations publiées par des témoins dignes de toute confiance.

Le principe général que j'admets, et qui me paraît nouveau et important par ses applications à la Météorologie et à la constitution physique des trombes, peut se résumer comme il suit :

Etant donnée une grande étendue d'un fluide liquide ou aériforme, dont une portion limitée est animée d'un mouvement de rotation autour d'un axe et forme une espèce de long fuseau rotatif, si l'on suppose ce fuseau divisé en tranches parallèles, d'égales épaisseurs, et perpendiculaires à l'axe, il se développera dans chacune de ces tranches une

[1] Voir l'appendice à la fin de cette notice.

force centrifuge moyenne, tendant à éloigner ses particules de leur axe de rotation.

Si les forces centrifuges moyennes des tranches les plus rapprochées du centre de longueur du fuseau ont une énergie supérieure à l'énergie centrifuge des tranches extrêmes, il se produira, aux extrémités de ce fuseau et le long de son axe, un appel vers les parties centrales, et il naîtra, le long de cet axe, à partir de ses extrémités, *deux courants en sens contraire ; en sorte que, si l'axe de ce fuseau était vertical ou à peu près, le mouvement produit serait ascendant dans sa partie inférieure et descendant dans sa partie superieure.*

Les idées que j'ai émises dans différentes notices, sur la cause principale et habituelle de la formation de la grêle, sont les mêmes que celles que M. Faye paraît adopter dans sa notice insérée dans l'*Annuaire pour 1877* [1]. Nous admettons tous les deux l'intervention énergique des couches d'air placées au-dessus des nuages orageux et leur mélange, plus ou moins durable, avec les innombrables particules liquides qui constituent ces nuages.

Dans presque tous les orages, l'air froid de ces couches supérieures contient un nombre considérable de fines aiguilles de glace, qui constituent en général les cirrus; elles doivent contenir, en outre, une multitude de particules d'eau limpide à l'état de surfusion, c'est-à-dire ayant, quoique à l'état liquide, une température qui peut être de 10°, 15° ou 20° au dessous de zéro.

M. Faye et moi différons seulement sur la nature des causes premières, qui font descendre ces couches glacées superposées au nuages, et qui produisent le mélange dont il est parlé ci-dessus. Selon M. Faye, cet effet ne peut être produit que par une cause unique, perpétuellement la même, c'est-à-

[1] L'idée première de l'influence probable des particules liquides à l'état de surfusion, ou des aiguilles de glace, placées au-dessus des nuages pour la formation des grêlons, se trouve déjà dans un Mémoire de M. Boisgiraud, publié en 1836. Cette idée a été développée par M. A. de la Rive, dans son *Traité d'Électricité*, t. III, p. 176 (1858), et par d'autres physiciens.

dire par un grand mouvement tourbillonnaire aérien venant de l'ouest et constituant à son intérieur une trombe aspiratrice à mouvement descendant jusqu'au sol. L'auteur affirme même (*Annuaire pour 1877*, p. 527) qu'il n'existe pas d'orage qui ne soit un mouvement tournant, en sens contraire de celui des aiguilles d'une montre, autour d'un axe vertical; conclusion excessive que ne sauraient d'ailleurs admettre les physiciens qui habitent des pays de montagnes et qui ont l'occasion de voir une multitude d'orages partiels, pour lesquels il serait bien difficile de constater un mouvement giratoire quelconque.

Je ne suis pas aussi exclusif que mon honorable collègue; car, tout en admettant comme lui que, dans certains cas, lorsqu'il existe dans un orage une vaste trombe produisant à sa partie supérieure une puissante aspiration des couches d'air placées au-dessus des nuages orageux, il peut et il doit même en résulter quelquefois la formation locale de grêlons ou de grains de grésil, j'admets et je crois avoir démontré par des faits, qu'il existe une autre cause très puissante, plus générale et d'une plus grande étendue d'action, qui, dans tous les cas de fortes averses, produit nécessairement, dans le nuage même où s'engendre la pluie, un appel de la couche d'air froid supérieur plus ou moins mélangé de cirrus et de particules liquides à l'état de surfusion [voir mon Mémoire *Sur les origines du flux électrique des nuages orageux* (*Comptes rendus*, t. CII, séances des 12 et 19 avril 1886, p. 4 à 8) et *Archives des sciences physiques et naturelles*].

Dans toute averse, les gouttes de pluie entraînent nécessairement, depuis leur origine jusque vers le sol, un courant d'air vertical qui ne peut être remplacé, si l'orage a une certaine étendue, que par l'appel des couches d'air qui surmontent le nuage orageux.

APPENDICE.

Pendant l'impression de cette notice, je viens de réaliser l'expérience que j'avais indiquée dans une lettre adressée le 3 mars courant à M. Bertrand, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences de Paris. Cette expérience confirme l'exactitude du principe général que j'ai formulé dans la sus-

dite lettre et dans la présente notice, sur la constitution des trombes aériennes ou liquides.

Le 26 mars, j'ai introduit dans un grand vase cylindrique de verre, rempli d'eau, un appareil composé d'un anneau de cinq centimètres de diamètre, creux, placé horizontalement et communiquant avec une conduite d'eau sous une pression de cinq atmosphères.

Cet anneau est surmonté de six tubulures équidistantes, d'où partent des jets horizontaux tangents à un cercle idéal, de diamètre plus petit que celui de l'anneau, chacun de ces jets se termine par une ouverture d'un millimètre carré. Cet appareil a été placé et maintenu à moitié hauteur de la masse liquide.

En laissant arriver l'eau sous pression, il s'est produit dans l'eau du vase un tourbillon à axe vertical; ayant préalablement introduit un peu de sciure de bois dans l'eau du vase, j'ai pu constater, au bout de quelques secondes, la formation de deux petites trombes, l'une descendante depuis la surface du liquide jusqu'au centre de l'anneau, et l'autre ascendante depuis le fond du vase jusqu'au même centre. La trombe ascendante du bas du vase n'a par moment que un ou deux centimètres de diamètre, et, conformément à la loi mécanique des mouvements tourbillonnaires, plus son diamètre diminue, plus son double mouvement rotatif et ascendant s'accélère [1].

Cette jolie expérience contredit évidemment les assertions trop absolues de mon illlustre collègue, M. Faye, elle pourrait être introduite dans les cours de mécanique. Il serait facile, à l'aide d'une chaudière d'une capacité de 500 ou 600 litres, contenant de l'eau et de l'air comprimé à trois ou quatre atmosphères, d'obtenir à la sortie des jets la vitesse nécessaire pour produire cet intéressant phénomène. »

M. Henri de Saussure présente un supplément à son *Prodromus Œdipodiorum*, publié dans nos Mémoires de

[1] Je fais préparer un second appareil plus grand et un vase contenant près d'un demi-mètre cube d'eau, pour répéter cette expérience sur une plus grande échelle; le dessin de mon appareil paraîtra dans le numéro prochain des *Archives*.

1884, et il a donné quelques détails relatifs à la famille d'Orthoptères qui s'y trouve traitée.

Les Criquets se divisent en deux familles, celle des Acridides et celle des Œdipodides, qui se distinguent par la présence ou par l'absence à la gorge d'un tubercule ou d'une cheville.

Les Œdipodiens offrent pour la plupart des ailes ornées de couleurs vives qui en font des insectes d'une grande beauté. La plupart affectionnent les lieux nus, exposés au soleil; le moindre nombre habite les prairies et les lieux couverts de végétation. Les espèces dans ce cas sont généralement les moins belles, et comptent parmi les insectes dévastateurs. On en connaît un certain nombre dans l'ancien continent; elles appartiennent surtout aux genres *Pachytylus* et *Œdaleus,* et commencent dans la région méditerranéenne pour s'étendre plus au sud et à l'est. Les latitudes plus septentrionales en sont exemptes; toutefois dans des cas exceptionnels des nuées de ces insectes y font des invasions temporaires; le Valais en particulier a subi plusieurs atteintes de l'*Œdaleus nigrofasciatus,* De Geer.

Dans l'Amérique septentrionale les Œdipodiens jouent un bien plus grand rôle qu'en Europe; les espèces y sont très nombreuses, et une forte proportion d'entre elles exercent des ravages qui depuis longtemps ont attiré l'attention du Département de l'agriculture. Une commission permanente dont le siège est à Washington s'occupe d'indiquer aux cultivateurs le moyen de combattre le fléau.

Un groupe particulièrement intéressant parmi les Œdipodiens, mais presque entièrement spécial à l'ancien continent est celui que forme la tribu des *Erémobiens.* Ces insectes sont habitants du désert, et ont été modifiés d'une manière singulière, grâce à une sorte d'adaptation aux lieux secs et poudreux. Ils ont tous pris un aspect terreux, sableux, ou crayeux, ou sont marbrés de brun ou de blanc, imitant le sol aride qu'ils affectionnent. L'effet du désert a été en outre de diminuer chez eux l'importance des organes du vol. Ceux-ci sont, ou raccourcis, surtout chez les femelles, ou même totalement atrophiés.

Les Erémobiens ont une distribution géographique parti-

culière et très différente de celle des autres OEdipodides. Sous ce rapport on peut les partager en deux groupes, soit les Erémobiens méditerranéens ou de l'hémisphère nord, et les Erémobiens sud-africains. Les uns et les autres sont représentés par des genres absolument spéciaux à chaque région.

Les premiers se rencontrent sur tout le pourtour de la Méditerranée (sauf dans le midi de la France), puis ils se prolongent en Asie par le Turkestan le long de la frontière nord de la Chine jusque dans l'Amour. Enfin un représentant aberrant, le genre *Brachystola*, vit en Amérique dans les steppes du Nouveau-Mexique.

Le second groupe semble être localisé à l'Afrique méridionale et il y est représenté par plusieurs genres composés pour la plupart d'espèces aptères ou incapables de voler.

Au point de vue de la théorie de l'évolution, il n'est pas sans intérêt de faire remarquer que les Acridides possèdent dans la tribu des Pamphagiens un rameau du désert tout à fait parallèle à celui que la tribu des Erémobiens forme par rapport aux OEdipodides. Les Pamphagiens en effet sont des *Acridides* adaptés au désert comme les *Erémobiens* sont des OEdipodides ayant subi la même adaptation. Et ce qui frappe surtout dans ce parallélisme c'est que les Pamphagiens ont une distribution géographique toute similaire à celle qui vient d'être indiquée pour les Erémobiens ; ils peuvent aussi se partager en méditerranéen et sud-africain, preuve que les mêmes régions géographiques ont engendré le même genre d'adaptation [1].

De même que les Erémobiens, les Pamphagiens ont un corps terreux, sableux ou crayeux, ou marqueté de brun et de blanc, et cela avec une tendance marquée, même plus marquée encore à perdre les organes du vol. Il semblerait cependant que les conditions de la vie au désert étant toujours précaires, elles devraient plutôt tendre à développer qu'à atrophier les organes du vol. Il n'en est rien. En effet d'autres groupes encore d'Orthoptères possèdent des repré-

[1] Voir H. de Saussure, Spicilegia entomologica, II. *Sur les Pamphagiens.*

sentant au désert, en particulier la famille des Mantides, et chez ces Mantes-là, le même fait d'adaptation se reproduit encore, c'est-à-dire que les organes du vol s'atrophient (Ex. : Genres *Eremiaphila, Heteronichotarsus, Fischeria,* etc.)

Les *Additamenta* que présente M. H. de Saussure ajoutent un grand nombre d'espèces et mêmes de genres à la famille des Œdipodides.

M. le prof. P. Chaix parle des *envahissements de la mer sur les côtes de la Frise.*

Sur une étendue de 110 lieues d'Alkmaer à Ripen, la côte de la mer du Nord a porté au moyen âge, le nom de Frise; celui de *Frise septentrionale* étant appliquée au Sleswig actuel. Sa côte occidentale battue par les flots et les tempêtes de l'ouest avait pour défense une barrière de 3 terres assez considérables, dont l'étendue collective était de 718 k. carrés que les envahissements de la mer ont réduits à 121 ou $^1/_6$ dans l'intervalle compris entre la funeste année 1362 et 1787. La terre méridionale, la plus considérable des trois (315 k. c.) célèbre sous le nom de Nordstrand, pour son ancienne richesse agricole et sa population, n'est plus représentée que par onze îlots insignifiants. Les 2 terres septentrionales, Sylt et Föhr sont fréquentées pour les bains. La mer a fait disparaître 133 villages insulaires et 7 sur la côte de terre ferme.

Séance du 7 avril.

D. Colladon. Les trombes. — C. Cellérier. Coefficients de self-induction. — C. Cellérier. Sur les parhélies et les parenthélies. — J. Müller. Les Graphidées exotiques. — A. Humbert. Etude sur les Myriapodes.

M. le prof. Daniel Colladon revient sur la communication qu'il avait faite dans la séance du 17 mars *sur les trombes.* Il décrit en particulier une expérience qu'il a exécutée ces jours-ci à l'atelier de la Société genevoise pour la construction d'instruments de physique et par laquelle il a réussi à produire dans l'eau une trombe ascendante[1].

[1] Voir le mémoire de M. Colladon, *Archives des sciences phys. et nat.*, 1887, t. XVII, p. 311.

M. le prof. C. Cellérier expose son travail *sur les coefficients de self-induction* [1].

M. Cellérier communique ensuite les résultats d'une étude mathématique qu'il vient de faire *sur les parhélies et les parenthélies.*

Les halos ont l'apparence d'un cercle coloré, mais l'éclairement en réalité s'étend à une région étendue du ciel, et le cercle n'est que le lieu du maximum d'éclat. Le but de cette note est de trouver suivant quelle loi a lieu cette dégradation à partir du maximum. Celui-ci se produit à 22° du soleil environ, et à 25° l'éclat est diminué de plus de la moitié et continue à décroître avec une extrême rapidité. Cette recherche nécessite celle de la marche des rayons quelconques dans un prisme de glace, et de leur déviation : le maximum de celle-ci est d'environ 50° et provient des rayons faisant l'angle minimum avec l'arête du prisme.

De même qu'aux parhélies correspond le halo, les paranthélies devraient être accompagnés d'un arc à 120° du soleil. Le maximum d'éclat est encore en théorie plus prononcé que pour le halo, mais la faiblesse de l'intensité le rend invisible. Malgré cela le paranthélie dû comme le parhélie aux seules aiguilles de glace verticales, est bien visible parce que l'éclat pour le parhélie est seulement le maximum d'un arc lumineux prolongé, tandis que pour le paranthélie toute la lumière est concentrée en un seul point.

M. le prof. J. Müller présente à la Société le manuscrit de sa *revision monographique des anciennes Graphidées exotiques* d'Acharius, El. Fries, Zenker, et de Fée. Ces Lichens avaient été publiés successivement de 1798 à 1828, et conformément aux autres travaux cryptogamiques de cette époque, la structure intérieure des fruits, si importante aujourd'hui, y a été entièrement négligée. Les caractères soit des genres, soit des espèces, étaient empruntés à l'extérieur des plantes et à de simples coupes des fruits examinées à la loupe. Ce n'est qu'en 1837 que Fée, dans son Supplément à l'Essai de 1824, a fait

[1] Voir le mémoire de M. Cellérier, *Archives des Sciences phys. et nat.*, t. XVII, page 253.

l'heureuse et très importante innovation d'étudier les spores des Lichens et d'en publier des dessins. Mais ce caractère était trop nouveau pour Fée, et n'avait pas encore pu être suffisamment contrôlé sur les Lichens communs de l'Europe pour avoir pu trouver un emploi qui fût à la hauteur de sa valeur réelle. Aussi, malgré cette innovation, les définitions des espèces et des genres restaient dans un si grand vague, que beaucoup d'espèces furent mal placées génériquement, et que d'autres, par erreur, furent décrites deux, trois, quatre fois et parfois rapportées à deux genres différents. Quant aux Graphidées exotiques d'Acharius, de Fries et de Zenker, celles du premier seules, mais en partie seulement, avaient plus tard été soumises à une nouvelle étude à l'aide du microscope, et de celles de Fries et de Zenker, on n'en connaissait jamais autre chose que les publications primitives. Dans cet état de choses, l'étude des Graphidées exotiques était devenue extrêmement difficile de nos jours, car les anciens textes sont absolument insuffisants aussi bien pour les genres que pour les espèces. Une nouvelle étude approfondie des matériaux primitifs, des originaux, devenait donc urgente.

Or il s'est trouvé, par une suite de circonstances heureuses, dont M. Müller expose à la Société les détails, qu'il lui a été donné de retravailler ces Graphidées sur les originaux mêmes de ces quatre auteurs. Il a fait l'anatomie de toutes ces plantes, supprimé les nombreuses espèces illégitimes, scruté toutes les bonnes espèces et formulé à nouveau tous les genres et les sections des genres, tout en disposant l'ensemble en tribus et sous-tribus, selon des principes nouveaux. Un *conspectus tribuum et generum* expose synoptiquement les caractères tranchants de ces groupes, et un Index final alphabétique des anciens noms conduit le lecteur aux noms actuels.

M. Aloïs Humbert communique des observations sur un *Myriapode* de notre pays, le *Strongylosoma pallipes*, qui rentre dans la famille des Polydesmides. Il se borne à ce qui concerne les caractères sexuels secondaires, la structure des organes copulateurs et le mécanisme de la fécondation.

Chez les Chilognathes, les caractères sexuels secondaires sont très nombreux, très variés et s'observent sur des organes très divers.

Chez le *S. pallipes*, le seul point de la région céphalique dans lequel on puisse constater des différences appréciables entre le mâle et la femelle, c'est la partie de la lèvre inférieure formant les pièces antérieures internes (*lamellæ linguales,* Latzel). Les deux sexes se distinguent nettement à l'état adulte. Chez la femelle, on trouve sur chacune des deux pièces de 11 à 15 poils disposés sur deux rangées longitudinales plus ou moins distinctes; ils sont grêles, à pointe effilée, à peu près droits et sensiblement égaux entre eux.

Dans le mâle adulte, le nombre des poils est beaucoup plus considérable; il y en a quatre fois autant que chez la femelle. Leur forme est très spéciale et ils ne ressemblent à aucune des si nombreuses variétés de poils que l'on observe chez les Chilognathes. Ils ont plutôt l'apparence de chevilles que celle de poils proprement dits. La plupart d'entre eux ne sont que deux fois ou deux fois et demie aussi longs que larges; ils sont cylindriques, tantôt s'atténuant plus ou moins à l'extrémité, tantôt renflés dans leur région médiane ou dans la terminale; on voit ordinairement 3 pointes situées à leur extrémité, égales entre elles; parfois aussi ces pointes naissent à des hauteurs différentes et sont inégales de longueur; au lieu de pointes, il peut y avoir des tubercules arrondis plus ou moins saillants.

Chez le jeune mâle, même dans la phase qui précède immédiatement la dernière mue par laquelle l'individu passera à l'état d'adulte, les poils des *lamellæ linguales* n'ont aucun rapport pour leur forme et leur nombre avec ceux du mâle adulte, mais, au contraire, rappellent tout à fait ce que l'on voit chez la femelle; ils sont sensiblement en même nombre que chez celle-ci, sont distribués de la même manière et ont les mêmes dimensions.

La première paire de pattes chez le mâle adulte diffère de celle de la femelle par quelques détails de forme des poils des premiers articles; le sixième article présente un aspect tout différent de celui de la femelle, parce qu'il porte à sa face inférieure de longs poils nombreux, grêles et arqués

depuis leur milieu, très rapprochés les uns des autres, formant une masse serrée ayant l'apparence d'une brosse.

A la 2me paire de pattes, on observe des différences de formes et de dimensions entre les deux sexes dans le 1er, le 2me et le 3me articles, ainsi que dans le 6me; le 4me et le 5me sont semblables chez le mâle et la femelle. Quant aux poils, ils présentent chez le mâle la même particularité que dans la 1re paire. Le 4me segment ne porte encore qu'une paire de pattes; celles-ci ont, chez le mâle, une apparence très singulière; le 3me article surtout est tout à fait caractéristique et présente des formes qui ne se retrouvent que dans l'article correspondant de la paire suivante, c'est-à-dire de la 1re paire du 5me segment. Au lieu d'être grêle et allongé comme celui de la femelle, il est considérablement renflé, le renflement portant surtout sur sa face inférieure. Il naît sur cette face une saillie cylindro-conique terminée par quelques poils. La région centrale de l'article est occupée par une assez grosse glande dont le canal vient s'ouvrir à l'extrémité de la saillie en question. Les articles suivants ressemblent tout à fait aux articles correspondants de la paire précédente; le sixième a la même brosse.

Le 5me segment est le premier qui porte 2 paires de pattes, à savoir la 4me et la 5me. Chez la femelle ces deux paires sont semblables entre elles. Chez le mâle adulte, les deux paires de ce segment diffèrent beaucoup l'une de l'autre : l'antérieure (4me) ressemble tout à fait à la 3me paire; la postérieure (5me) commence au contraire ce qu'on peut appeler la série des pattes normales se continuant jusqu'à l'extrémité postérieure du corps. Ce segment porte en outre une pièce que l'on peut appeler *palette* et qui paraît devoir être considérée, du moins provisoirement comme un organe sexuel secondaire. Elle prend naissance entre la base des pattes de la 4me paire et descend verticalement suivant un plan transversal. Vue par devant ou par derrière, elle a la forme d'un grattoir de bureau à pointe mousse; à sa face antérieure, elle porte de nombreux poils assez égaux et régulièrement espacés (55 à 60, et plus) descendant verticalement le long de la pièce; à la face postérieure, on n'en compte que 3 ou 4. En examinant la pièce par cette face postérieure, on

aperçoit par transparence deux fins canaux, droits, parallèles, qui semblent traverser l'enveloppe chitineuse du segment pour venir s'ouvrir, l'un près de l'autre, à la base de la palette.

La 5me paire chez le mâle ressemble beaucoup à celle de même numéro chez la femelle; la brosse sous le 6me article est moins touffue qu'aux pattes précédentes et composée de poils moins arqués. Les deux paires du 6me segment (6me et 7me) ne diffèrent pas de celles de la 5me paire.

Le 7me segment du mâle ne porte qu'une seule paire de pattes, la postérieure, qui correspond à la 9me de la femelle. La paire antérieure (8me) est transformée en organes copulateurs. La base de ces organes insérée dans le segment étant beaucoup plus volumineuse que celle des pattes proprement dites, les orifices d'insertion sont très grands et se confondent en un seul. Lorsqu'on examine l'animal étendu sur le dos, les organes copulateurs présentent une première pièce élargie et blanchâtre; en avant et à angle droit sur la première, s'insère une seconde pièce d'un jaune ambré translucide; cylindrique à sa base, elle se prolonge ensuite en une région très complexe formée de deux branches, l'une supérieure, l'autre inférieure; l'inférieure est en forme de faucille, présentant une dent sur son bord interne un peu avant l'extrémité; près de la base de cette branche, on voit une apophyse étroite en lame dentiforme qui se dirige en avant et un peu en dedans. La branche supérieure s'étale en une lame bifurquée dont les deux parties laissent entre elles une profonde échancrure.

La première pièce présente à sa base un orifice par lequel passent les muscles qui la font mouvoir. — La partie antérieure de la pièce est complètement ouverte et donne insertion à la seconde pièce; dans la partie interne de cette ouverture est logée la base d'un crochet en forme de hameçon qui fait en partie saillie à l'extérieur.

La seconde pièce présente à sa face inférieure, près de sa base, une dépression en forme d'entonnoir rappelant un peu, pour ses formes, le pavillon d'une oreille humaine; elle est placée de telle sorte qu'elle peut recevoir dans sa cavité le crochet inséré sur la pièce précédente. Cette cavité infun-

dibuliforme est le commencement d'un canal qui se recourbe bientôt en se rétrécissant; il se contourne et devient excessivement fin dans la seconde moitié de son parcours, mais en prenant des parois épaisses et bien délimitées. On suit parfaitement son trajet jusqu'à l'extrémité du rameau supérieur (rameau canalifère) où il vient s'ouvrir, par un très petit orifice, à l'extrémité recourbée de ce rameau.

Comment expliquer le rôle de ces différentes parties des organes copulateurs dans l'acte de la fécondation? Voici l'interprétation qui paraît être la plus probable. On sait qu'avant le rapprochement des sexes, le mâle replie une partie des segments de la région antérieure du corps, de manière à mettre en contact la base de ses organes copulateurs avec l'ouverture des glandes sexuelles située entre les 2me et 3me paires de pattes. De cette manière il recueille quelques gouttes de sperme sur les poils qui garnissent le bord de l'ouverture infundibuliforme que nous avons décrite. Le crochet a probablement pour fonction de faire mieux pénétrer le liquide fécondant dans le canal. Une préparation involontaire a démontré combien ce crochet s'y adapte avec précision; un crochet s'était cassé dans le milieu de sa longueur, sa moitié terminale était restée prise dans le canal, et l'on pouvait voir par transparence qu'il en fermait l'entrée de la manière la plus hermétique. Le sperme suit le canal jusqu'à l'extrémité du rameau inférieur. Lorsque le mâle a saisi la femelle et la tient fermement, il amène les extrémités du rameau canalifère sur les vulves; ainsi la fécondation peut être effectuée par le dépôt d'une gouttelette du liquide spermatique.

Sous ce rapport, il y aurait quelques différences dans le mécanisme de la fécondation, tel que Fabre l'a vu chez les Polydesmus et celui du Strongylosoma pallipes; mais cela n'a rien qui doive nous étonner si l'on tient compte des différences de structure des organes copulateurs qui existent entre ces deux genres.

Séance du 21 avril.

A. Kammermann. Méthode pour la détermination du minimum de nuit à l'aide du thermomètre à boule mouillée. — Kammermann. Plume pour instruments enregistreurs. — D. Colladon. Coup de foudre. — J.-L. Soret. Tremblement de terre. — V. Fatio. Deux cas pathologiques observés chez les oiseaux.

M. A. Kammermann a recherché *les différences entre les indications du thermomètre à boule mouillée dans le courant de l'après-midi et la température minimale pour différents lieux du globe.* Les endroits, choisis un peu au hasard se répartissent entre 65°,50′ de latitude nord et 20°,50′ de latitude sud; les hauteurs varient de 6^m à 2859^m au-dessus du niveau de la mer. Pour tous ces endroits, les différences recherchées varient très peu, soit avec la latitude, soit avec l'altitude. Une seule station, Port-Saïd, fait exception; mais deux criterium différents rendent probable que les indications du thermomètre à minimum de cette station sont erronées. M. Kammermann en conclut que la méthode qu'il a proposée pour déterminer le minimum de la nuit suivante est applicable avec la même constante pour de grandes surfaces terrestres [1].

M. Kammermann fait une seconde communication *sur une nouvelle plume pour instruments enregistreurs.*

L'observatoire de Genève a reçu en cadeau de M. Ph. Plantamour un barographe de Rédier, dont le papier avance de 4^{mm} à l'heure. L'enregistrement se faisait au crayon et présentait différents inconvénients, auxquels on a remédié en substituant au crayon une plume inscrivant les indications au moyen d'encre d'aniline. Cette plume est composée d'un tube en verre, effilé d'un côté et portant un réservoir d'encre de l'autre. Pour empêcher l'encre de se répandre en tache sur le papier enregistreur, par suite de la capillarité de

[1] Voir *Archives des sciences physiques et naturelles*, novembre 1885, t. XIV, p. 425, et mai 1887, t. XVII, p. 436.

ce dernier et du poids de la colonne d'encre, on plonge dans le tube en verre une languette de papier buvard qui, par contre-capillarité, combat ces deux inconvénients. Le trait ainsi obtenu est très fin et présente avec une grande netteté les moindres détails des variations du baromètre. La durée du fonctionnement de la plume dépend naturellement de la quantité et de la qualité de l'encre employée; dans le premier essai, l'encre n'a été renouvelée qu'au bout de deux mois.

M. le prof. Daniel Colladon expose les premiers renseignements qu'il a pu recueillir *sur un coup de foudre d'une intensité très exceptionnelle* qui s'est produit le 7 avril courant à Schoren, canton de Berne. Il continue son enquête sur cet intéressant phénomène et reviendra sur ce sujet avec de nouveaux documents dans une séance subséquente.

M. J.-L. Soret fait la communication suivante :

Parmi les renseignements que j'ai recueillis sur le tremblement de terre du 23 février, une observation, que je dois à l'obligeance de M. de la Morinière, receveur des postes à Cannes, me paraît présenter un assez grand intérêt.

Dans le bureau des téléphones de Cannes se trouve ce qu'on appelle le *tableau des abonnés*, sur lequel sont disposés les numéros correspondant aux divers fils téléphoniques. Un indicateur, ou clapet, cache chaque numéro, qu'il découvre en tombant dès que l'abonné appelle, c'est-à-dire dès qu'il lance un courant électrique. Or, à Cannes, les dames employées au service du téléphone, en entrant au bureau à 8 h. du matin, le 23 février, ont constaté que tous les indicateurs des abonnés étaient tombés. Au contraire, les indicateurs qui ne sont pas encore en communication avec des fils, et qui sont réservés pour les nouveaux abonnés à venir, sont restés en place, bien que leur facilité de mouvement soit tout aussi grande que celle des indicateurs en service. Ce fait paraît indiquer que des courants électriques se sont produits, probablement au moment de la secousse de 5 h. 40 m. du matin [1].

[1] M. de la Morinière ajoute cependant que dans le bureau des

La détermination de l'heure exacte des secousses, qui est si importante dans l'étude des tremblements de terre, présente généralement de grandes difficultés en France. Ainsi, pour les secousses du 23 février, en exceptant les indications provenant de quelques observatoires astronomiques, les renseignements sont fort divergents à cet égard. Cela tient en grande partie à ce qu'un peu partout on se règle sur l'*heure des chemins de fer*. Or les horloges des gares, pour lesquelles il y a d'ailleurs une tolérance d'une ou deux minutes, donnent lieu à de perpétuelles confusions. L'heure des horloges placées sur la voie, ou heure intérieure, est systématiquement en retard de cinq minutes sur le temps moyen de Paris; les horloges placées dans le bâtiment même de la gare sont censées donner l'heure de l'observatoire de Paris; les grandes horloges dans la cour des gares sont généralement tenues en avance sur l'heure de Paris, et cela d'une manière arbitraire et très variable suivant les localités. Le public se trompe à chaque instant au milieu de ces indications diverses. D'autre part, les horloges des bureaux télégraphiques ne sont pas constamment bien réglées et ne sont pas toujours en vue de l'extérieur.

Il serait bien à désirer qu'il fût pris des mesures administratives pour que partout en France on pût avoir l'heure avec quelque précision. Ce serait utile à l'industrie horlogère comme aux observations d'un ordre scientifique. Il n'y a aucune difficulté insurmontable à obtenir ce résultat, tout au moins dans tous les endroits où se trouve une station télégraphique.

M. Victor Fatio communique à la Société deux *cas pathologiques* intéressants qu'il a observés *chez les Oiseaux*.

Le premier est une perforation de l'oviducte chez la Poule domestique, avec accumulation des œufs dans la cavité viscérale, entraînant une tuméfaction générale des parties postérieures du tronc et un redressement du port de l'oiseau,

télégraphes, situé dans une autre maison, une sonnette d'appel très sensible aux moindres effluves orageuses n'a donné aucun signal.

avec issue fatale, si l'on n'intervient pas dès le début par extraction mécanique. Les œufs, faute de petites pierres ou de calcaire dans l'alimentation, ont une coquille molle ne résistant pas suffisamment aux contractions de l'oviducte, et s'écrasent les uns dans les autres, comme des chapeaux de feutre, formant, souvent au nombre de 25 à 30, des piles ou tronçons de pile juxtaposés.

Le second résulte de l'action de l'humeur cutanée des batraciens, plus particulièrement du Crapaud ordinaire, produisant, par ingurgitation à très petite dose, des symptômes et des cas de mort subite chez des passereaux (canari, chardonneret), très semblables aux accidents généralement taxés d'épilepsie des oiseaux par les aviculteurs. Une seule goutte de la sécrétion parotidienne du crapaud, avec autant d'eau, suffit à tuer en une ou deux minutes, parfois en quelques secondes, un oiseau de petite taille qui l'a reçue dans le bec, en amenant un arrêt complet des pulsations du cœur, après quelques crises de convulsions et d'étouffements. M. Fatio croit que, bien souvent, les prétendus accidents épileptiques observés chez les oiseaux de cage doivent être dus à l'absorbtion de quelques grains de sable mouillés par l'humeur du batracien.

Séance du 5 mai.

Président. Mort de Bernard Studer.— E. Gautier. Photographies du ciel étoilé, par les frères Henry. — Dan. Colladon. Coup de foudre du 7 avril à Schoren. — J. Müller. Lichens d'Agra Pequena. — V. Fatio. Oiseaux trouvés dans la ville de Genève en décembre et janvier.

M. le *Président* annonce à la Société la perte qu'elle vient de faire en la personne de l'illustre professeur Bernard Studer de Berne, un de ses membres honoraires. Il se fait l'organe des regrets profonds et unanimes que cette mort cause au sein de la Société et rappelle les grands services rendus à la science par l'éminent géologue.

M. le colonel Gautier montre deux très belles *photographies du ciel étoilé*, par les frères Henry de Paris.

M. le prof. Daniel Colladon complète par de plus amples détails la communication qu'il avait faite dans la précédente séance *sur le coup de foudre du 7 avril* à Schoren[1].

M. le Dr J. Muller communique les résultats d'une étude qu'il vient de faire *sur des Lichens d'Agra Pequena* envoyés par M. le Dr Hans Schinz, de Zurich, de retour de son voyage d'exploration dans l'Afrique austro-occidentale, qui lui a soumis 8 espèces, toutes sexicoles ou terricoles, parmi lesquelles il n'y a pas eu moins de 5 nouveautés pour la science. Ce sont les *Buellia Schinziana*, *Blastenia confluens* et *Blastenia punicea*, *Amphiloma eudoxum* et *Parmelia conturbata*, qui se publieront dans son 27me Lichenolog. Beitrag, dans la Flora de Ratisbonne. Ce sont des espèces remarquables par leurs caractères et en partie par leur élégance, et qui font désirer que cette région à peu près inconnue botaniquement, soit bientôt explorée à fond.

M. Victor Fatio expose quelques observations *sur les Oiseaux hôtes de la ville de Genève en décembre et janvier.*

Necker, en 1823, attribuait 242 espèces d'oiseaux aux environs de Genève (+ 19 observées accidentellement dans les contrées avoisinantes). Mallet, en 1837, ajoutait 31 espèces à ces 242 premières, portant ainsi le total des oiseaux observés dans le même rayon à 273.— Enfin, M. Lunel en 1863 ajoutait encore 8 espèces à ces dernières, et le total définitif était porté à 281.

Dans une nouvelle édition de l'ouvrage de Necker qu'il préparait en 1853 et qui resta toujours manuscrite, Gustave Fatio, avait dépassé déjà le total auquel les additions de Mallet et de Lunel amenèrent 10 ans plus tard. Il comptait alors 308 espèces dans le bassin du Léman.

Enfin, en février 1886, M. V. Fatio lui-même établissait, pour la commission ornithologique fédérale, un nouveau catalogue en quatre langues des oiseaux observés dans les environs de Genève; il comptait, dans un rayon de 40 kilomètres autour de notre ville, entre Morges et Évian. le Mont

[1] Pour ces deux communications, voir le mémoire de M. Colladon sur ce sujet *Archives des Sciences phys. et nat.*, 1887, t. XVII, p. 428.

de Sion, les pentes du Jura et les montagnes savoisiennes les plus voisines, jusqu'à 318 espèces d'oiseaux, partie sédentaires, partie de passage plus ou moins régulier ou accidentel, sur un total de 351 observées jusqu'ici dans la Suisse entière, enrichissant ainsi de 37 espèces nouvelles le dernier catalogue publié.

Frappé, cet hiver, 1886-87, de l'abondance des oiseaux divers que la neige et le froid amenaient dans notre ville, M. Fatio a eu l'idée d'observer et de compter les espèces qui, dans ces dernières années, s'étaient montrées plus ou moins régulièrement en décembre et janvier, en dehors de tout passage, dans l'enceinte de l'octroi, dans nos rues, notre port et nos promenades publiques. Il a compté alors 66 espèces venant en hiver chercher leur nourriture dans les murs de la ville de Genève, sur 105 environ qui hivernent plus ou moins, selon lui, dans notre canton, ou comme espèces sédentaires, ou comme simples hôtes d'hiver. Il trouve, en ville, 6 rapaces dont deux nocturnes, 45 passereaux divers, 4 échassiers et 11 palmipèdes. Une observation tout particulièrement curieuse a été faite cette année, c'est la présence à Malagnou, aux portes de la ville, du Bec-croisé (*Loria curvirostra*) en décembre et janvier, époque ordinaire de la nichée de cette intéressante espèce sur nos montagnes. — Jamais M. Fatio n'aurait cru découvrir une pareille richesse ornithologique dans nos murs au cœur de l'hiver, et il est étonné de voir pour combien d'oiseaux notre climat, souvent si rigoureux, peut au besoin servir de station d'hiver ou méridionale, au moins pour une partie des représentants de leur espèce.

Séance du 2 juin.

Président. Mort d'Aloïs Humbert. — L. de la Rive. Tremblement de terre du 23 février. — Th. Turrettini. Glissement d'un gros bloc d'euphotide dans le lit du Rhône à Genève. — P. Chaix. Historique de la découverte des sources du Mississipi. — E. Gautier. Nivellement de précision de l'Observtoire de Genève. — J.-L. Soret, Compteur d'électricité de M. W. Siemens.

M. le *Président* se fait l'organe du deuil profond causé au

sein de la Société par la mort d'Aloïs HUMBERT qui fut longtemps et jusqu'en dernier lieu secrétaire du *Comité de publication*. Il rappelle en quelques mots les services éminents que ce membre regretté a rendus à la Société.

M. L. DE LA RIVE met sous les yeux de la Société des photographies du diagramme du *tremblement de terre du 23 février* tracé par le seismographe de Moncalier. Ce fac-simile, qui reproduit le diagramme à l'échelle de $^1/_2$, lui a été donné par le directeur de l'Observatoire, le R. P. Denza, avec qui il a été en correspondance et qui l'a reçu avec beaucoup d'obligeance. M. de la Rive rappelle quel est le genre d'appareil qui a fonctionné à Moncalier et qui s'est trouvé être l'instrument seismique le plus rapproché du centre de la secousse. Le seismographe Secchi se compose essentiellement d'un prisme à quatre faces auquel un mouvement d'horlogerie, mis en activité à l'instant de la secousse, communique un glissement parallèle à l'axe du prisme. Devant deux des faces, celles qui sont orientées de l'est à l'ouest et du sud au nord, sont disposés des pendules dont la lentille conduit une pointe qui trace le diagramme. Celui du tremblement de terre du 23 février indique trois grandes secousses dont la durée totale est de 20 secondes sur la durée de 40 secondes dont dispose le diagramme. Les 10 ou 12 secondes qui suivent la période maxima indiquent des oscillations moins intenses et qui ne paraissent pas diminuer. Il importe de remarquer que c'est la face est-ouest seule qui a donné lieu à un diagramme, preuve que le plan d'oscillation du pendule s'est trouvé être le plan de l'oscillation seismique. D'autre part, le foyer du choc est au sud de Moncalier, en sorte que la direction de l'oscillation ne coïncidait pas avec celle de la propagation. Cette remarque, qui semble avoir de l'importance pour l'auteur de la communication, ne paraît pas être prise en grande considération par les observateurs.

D'autres diagrammes sont donnés par l'extrémité d'un pendule muni d'une pointe qui le trace sur une surface horizontale couverte de noir de fumée. Ils montrent des oscillations elliptiques dont le grand axe, par sa direction, atteste celle de l'oscillation seismique qui a mis le pendule en

branle. C'est aussi de l'est à l'ouest. Des pendules de diverses longueurs servent à signaler des secousses de diverses durées, car les pendules courts sont seuls mis en mouvement par des secousses de quelques secondes.

M. Théodore TURRETTINI communique à la Société diverses observations relatives à un bloc d'*Euphotide* qui a été retiré du lit du Rhône dans la Ville de Genève. Ce bloc qui cube environ 5 mèt. c. se trouvait à l'origine des travaux du Rhône à 35 mètres environ en dessus du pont de la Coulouvrenière et n'était pas visible, enfoncé qu'il était dans le gravier. Lors de l'ouverture des vannes de décharge, dans l'été de 1884, le courant jusque-là assez faible à l'endroit où se trouvait le bloc augmenta sensiblement, et entraîna tout le gravier qui masquait le bloc. Celui-ci se trouva donc dégagé et reposant directement sur l'argile lacustre qui forme le fond du fleuve. Sous l'influence d'un courant qui n'atteignait pas 3 mètres à la seconde, le bloc se mit lentement en mouvement, creusant un sillon dans l'argile et lorsque le bras droit du Rhône fut mis à sec dans l'hiver 1886-87, il s'était déplacé de 20 mètres environ et cela presque horizontalement, car l'angle du plan incliné sur lequel il s'est avancé n'atteignait pas 5 %.

Ce déplacement anormal ne peut s'expliquer que par le remous causé par le bloc lui-même qui délitait la glaise derrière lui et savonnait, si l'on peut s'exprimer ainsi, le chemin qu'il devait suivre. On peut donc admettre que dans des circonstances semblables des blocs considérables ont pu se déplacer, sans rouler, sous l'influence de courants d'eau.

Le bloc en question a cela d'intéressant qu'il provient de la vallée de Saas dans le Valais, seul endroit en Suisse où l'on trouve cette nature de roche. C'est un fort bel échantillon qui méritait d'être conservé.

M. le prof. CHAIX fait l'historique de la *découverte des véritables sources du Mississipi.*

Tous les géographes savent que restées longtemps inconnues les sources du Mississipi furent découvertes, en 1832, par une expédition mise par le gouvernement des États-Unis sous le commandement de M. Henry Schoolcraft avec la

coopération astronomique et géodésique de M. Nicollet de Sallanche, astronome distingué formé par Bouvard à l'observatoire de Paris, et la coopération topographique du lieutenant Allen. C'est dans une région parsemée de plus de 60 lacs que les explorateurs, s'attachant judicieusement à remonter le cours d'eau le plus volumineux qui traversait successivement quatre lacs assez étendus, arrivèrent à un cinquième lac moins grand, qui parut être un *nec plus ultra* et auquel M. Schoolcraft donna le nom d'Itasca, substitué à un nom indien. Depuis lors l'Itasca fut accepté comme la source du célèbre fleuve. M. Nicolet y fit, en 1836, un deuxième voyage de 2 semaines qui compléta la connaissance de cette région où le fleuve s'alimentait de lacs et de cours d'eau également nombreux. Depuis lors un capitaine Glaizier, ancien officier de l'armée fédérale, ambitionna la gloire d'attacher son nom à la découverte de « la véritable source du Mississipi, qu'il savait avoir été approchée par un M. Nicollet dans le siècle précédent! » (c'est-à-dire au XVIIIme siècle). De Saint-Paul, en Minnesota, il remonta en canot une branche différente qui le conduisit, le 17 juillet 1881, au lac Leech (des sangsues) plus étendu que les autres, mais antérieurement connu. De son extrémité occidentale, marchant à l'Ouest, il arriva, par une série de portages et de 21 lacs minuscules, au lac Itasca de Schoolcraft, le 21 juillet. Le lendemain il arrivait par un petit cours d'eau long d'un demi-mille à un dernier lac encore plus petit que l'Itasca, de forme ovale, et plus élevé de quelques pieds que le précédent. Ses cinq compagnons lui décernèrent le titre de seul auteur de la découverte de « la véritable source du Mississipi » qu'il accepta avec la précaution d'en répandre la nouvelle par tous les moyens que donne la presse américaine, en affirmant que cette région n'avait été visitée par aucun blanc depuis la découverte de l'Itasca par Schoolcraft. Le nouveau lac fut nommé *Glaizier* et le capitaine, apte à tous les travaux d'un voyageur scientifique, publia des observations thermométriques faites dans cette région.

Son triomphe fut trop bruyant et provoqua une enquête contradictoire de la part d'un juge compétent, M. Harrower. Il faut de nos jours beaucoup d'instruction et de mémoire

pour en imposer à l'opinion publique et M. Glaizier n'avait pas ces avantages.

Schoolcraft n'avait pas, il est vrai, littéralement découvert la source primitive du Mississipi, puisqu'au sud de son lac Itasca il s'en trouvait un dernier beaucoup plus petit et qui reculait de quelques milles seulement la source cherchée. Mais l'explorateur de 1881 était-il réellement l'auteur de cette découverte dernière et bien minime? Et a-t-il bien mérité ces paroles empruntées à la lettre de félicitations qui lui fut adressée, le 18 novembre 1881, par M. J.-S. Copes, le président de l'Académie des sciences de la Nouvelle-Orléans: « Il serait heureux pour notre patrie d'élever en exemple à la jeunesse, à 3000 milles l'un de l'autre, l'un à la source, l'autre à l'embouchure de ce grand fleuve, deux monuments sur lesquels seraient gravés les mots : Ardeur, courage, foi, fortitude, patriotisme, philanthropie! » — A-t-il mérité les vers pompeux par lesquels sa prétendue découverte fut, à pareille date, saluée par le juge Todd, vice-président de la Société d'histoire du Missouri?

M. Harrower, le juge intègre dans ce procès, trouve au dépôt des archives appelé U. S. general Land Office, un lac exactement conformé, situé comme celui dont le capitaine Glaizier croit être le premier explorateur, offrant précisément les mêmes dimensions modestes de 1 $^1/_8$ de mille (1800 mètres) du nord au sud et $^5/_8$ de mille (900 mètres) de l'est à l'ouest. La description en est identique. La découverte en est due à l'arpenteur officiel du Land Office, Edwin Hall et à ses aides, qui passèrent deux semaines, du 11 au 25 octobre 1875, à lever la carte de ce district, qui en marquèrent le contour par quatre poteaux numérotés, que M. Glaizier a pu voir encore debout lorsqu'il *découvrit* en 1881, le même lac déjà consigné aux archives, le 19 février 1876, sous le nom de Elk Lake (lac de l'Élan). M. Schoolcraft n'a même pas prétendu à la découverte première du lac Itasca, due en réalité à un M. W. Morrisson, qui y passa l'hiver de 1803 à 1804 et dont le frère revint y passer plusieurs semaines en 1846.

En juin 1872, M. Julius Chambers, correspondant du *New-York Herald*, visita le lac Itasca et le petit lac qui s'y déverse

du côté du sud. — En 1880, M. Garrison occupé du lever officiel de l'État de Minnesota, abordant par le côté méridional le lac Elk déjà nommé par Hall en 1875, navigua au travers et en déboucha par son petit émissaire dans l'Itasca. M. Harrower nomme cinq personnes « parmi un grand nombre d'autres » qui ont visité avant M. Glaizier, le lac auquel celui-ci a eu la prétention de donner son nom, mais dont les journaux ont reproduit les relations. « Qu'a donc découvert M. Glaizier? » demande M. Harrower, le *détective* dans cette cause. Il a découvert un exemplaire de la relation de Schoolcraft, connue de tous les géographes, mais restée inconnue de lui; il en a découpé les traits les plus scientifiques, des observations thermométriques et il les sert aujourd'hui à ses lecteurs, comme siennes, identiques, jour par jour, heure par heure (p. 53).

M. le colonel E. Gautier rapporte que la commission géodésique suisse ayant résolu de raccorder par un *nivellement de précision le repère fondamental de la Pierre du Niton* avec les repères du chemin de fer d'Annemasse, M. l'ingénieur G. Autran a été chargé des opérations, et il y a rattaché la situation de l'observatoire.

Un repère a été choisi et arrêté sur une dalle de granit placée à l'angle sud-ouest du corps central du bâtiment, et le nivellement a été exécuté deux fois, aller et retour, entre ce point et la pierre du Niton.

La première opération a fourni comme niveau.	$30^m,5037$
La seconde.....	$30^m,5068$
Moyenne.....	$30^m,5053$
A laquelle doit s'ajouter l'équation de la mer..	$0^m,0090$
Total.....	$30^m,5143$

Le sol de la salle méridienne, où se trouve placé le baromètre de l'observatoire est à un niveau supérieur de $0^m,0562$ à celui du repère extérieur, et le zéro de l'échelle du baromètre est de $0^m,808$ au-dessus du sol.

La différence entre l'altitude du zéro du baromètre et celle du repère de la Pierre du Niton est donc de $31^m,378$.

En 1855 E. Plantamour avait trouvé pour cette différence $31^m,36$[1].

M. Soret décrit le *compteur d'électricité* de M. W. Siemens.

Séance du 7 juillet.

J.-L. Soret. Absorption des rayons ultra-violets par quelques-uns des corps formant les premiers termes de la série aromatique. — W. Marcet. Coup de foudre.

M. J.-L. Soret a étudié l'*absorption des rayons ultra-violets* par quelques-uns des corps qui forment les premiers termes de la série aromatique.

Comme MM. Hartley et Huntington l'avaient déjà trouvé, le phénol en solution aqueuse étendue est très transparent jusqu'à la raie 16 du cadmium ; il présente une bande d'absorption très prononcée entre les raies 16 et 18, puis une bande de transparence relative comprise entre les raies 20 et 22 ; l'absorption augmente ensuite rapidement.

La pyrocatéchine et la résorcine donnent lieu à une bande d'absorption analogue à celle du phénol ; le maximum de transparence qui suit est moins prononcé qu'avec le phénol (à proportion équivalente) et un peu déplacé du côté le moins réfrangible du spectre. Avec l'hydroquinone l'absorption est généralement un peu plus forte, et la bande d'absorption comme le maximum de transparence qui la suit, sont encore plus déplacés du côté le moins réfrangible du spectre.

Avec tous ces corps l'addition de soude caustique détermine une disparition presque complète de la bande de transparence et fait commencer l'absorption plus tôt. Cette action, que présentent plusieurs autres substances organiques, est différente de celle qui se passe habituellement avec les acides inorganiques dont la transparence n'est pas modifiée par l'addition d'un alcali. Toutefois M. Soret cite le fait que les

[1] *Archives des sciences phys. et nat.*, 1855, t. XXX, p. 104.

bicarbonates alcalins sont plus transparents que les carbonates neutres. Ainsi du bicarbonate de soude auquel on ajoute de la soude devient plus absorbant, et réciproquement du carbonate neutre dans lequel on fait passer un courant d'acide carbonique devient plus transparent.

Comme suite à de récentes communications de M. Daniel Colladon, M. le Dr W. Marcet décrit les effets d'un coup de foudre d'une grande violence qui a frappé un vieux châtaigner dans sa propriété près d'Yvoire le 20 août 1881.

Séance du 4 août.

Questions administratives.

Cette séance a été entièrement remplie par des questions d'ordre administratif dont nous n'avons pas à rendre compte ici.

Séance du 1er septembre.

Herzen. Fatigue des nerfs. — Schiff. Même sujet. — J.-L. Prevost et Paul Binet. Recherches expérimentales relatives à l'action physiologique du *Cytisus laburnum*. — A. Rilliet. Transparence de l'eau du lac Léman. — A. Rilliet. Analyse de divers travaux.

M. Alexandre Herzen, professeur à l'Académie de Lausanne, membre honoraire de la Société, fait une communication sur *la fatigue des nerfs*. Tous les tissus vivants se décomposent sans cesse et d'autant plus qu'ils sont plus actifs ; c'est là le principe fondamental sur lequel repose toute la biologie actuelle. Or, dans ces derniers temps, Wedenski à Pétersbourg et Bowditch à Boston ont soutenu que les *troncs* nerveux font exception à cette règle, ne se fatiguent pas en travaillant et sont inépuisables, de telle sorte que, lorsque le muscle, animé par le nerf que l'on tétanise, ne se contracte plus, c'est l'*organe périphérique*, et non le nerf lui-même qui est épuisé.

Wedenski s'est servi d'une méthode appliquée d'abord sans succès par Bernstein, en la modifiant pour en mitiger les inconvénients; Bowditch a eu recours à une méthode complètement différente en apparence, peut-être très semblable au fond. Le bout central du sciatique est irrité par les secousses d'induction d'un appareil de DuBois-Reymond; il s'agit d'intercepter la transmission de l'activité nerveuse dans le voisinage du muscle, afin que celui-ci reste au repos et d'enlever de temps à autre, ou au bout d'un certain temps l'obstacle introduit, pour voir si le nerf agit encore; s'il est épuisé, il n'y aura pas de mouvement dans le muscle; s'il agit encore, le muscle entrera en tétanos.

Pour introduire l'obstacle en question, Wedenski se sert d'un courant de pile, appliqué au nerf tout près du muscle; Bowditch emploie l'empoisonnement par le curare. L'un et l'autre croient que pendant toute la durée du passage du courant constant ou de l'influence du curare, le nerf, toujours excité, est toujours actif; mais cela est-il bien certain? Ne se pourrait-il pas, au contraire, que les courants de pile très forts et l'intoxication curarique très profonde et très prolongée que ces expériences nécessitent, fussent un obstacle non seulement à la *transmission* de l'activité nerveuse dans un trajet périphérique du nerf, mais à la *production même* de cette activité dans toute la longueur des fibres? En vue de l'influence électrotonique des courants de pile, toujours déprimante lorsqu'ils sont très forts, et de la résistance croissante à la transmission que le curare introduit peu à peu dans les nerfs, il est non seulement permis de supposer, mais très probable que, dans les deux expériences en question, le nerf, loin d'être actif tout le temps, ne le devient réellement que lorsque le courant de pile est interrompu ou lorsque le curare est déjà presque entièrement éliminé [1]; de sorte qu'au fond, les deux expériences sont illusoires.

M. Herzen croit que pour arriver à une conclusion moins incertaine, il faut éviter l'emploi du curare et surtout de l'irritation et de la polarisation électriques prolongées, l'une et

[1] V. A. Herzen, L'irritabilité musculaire et la régidité cadavérique, *Semaine médicale*, 24 nov. 1886.

l'autre introduisant des phénomènes étrangers à la question et qui la compliquent singulièrement (électrotonus, interférences, phénomènes d'arrêt, etc.), et recourir à un moyen qui produise rapidement une suractivité violente des nerfs moteurs, sans agir directement sur eux; ce moyen c'est la strychnine, dont l'action excitante sur les *centres* nerveux se manifeste par des accès de tétanos avec des doses bien plus petites et au bout d'un temps bien plus court que son action déprimante sur les *troncs* nerveux. Voici comment il procède :

Sur des animaux éthérisés (chiens, chats et lapins), il met à nu les deux nerfs sciatiques et en sectionne un; une incision de la peau au niveau du gastrocnémien, permet d'exciter ce muscle directement avec les électrodes d'un appareil de DuBois, et de déterminer le *minimum* de l'irritation nécessaire pour produire de petites secousses dans les faisceaux irrités; puis il empoisonne l'animal avec de la strychnine de façon à produire un tétanos suffisamment violent pour que l'animal succombe dès le premier ou le deuxième accès; le nerf coupé ne prend pas part à la violente activité des autres nerfs, et l'extrémité correspondante ne prend pas part au tétanos. Maintenant il s'agit de savoir si la suractivité ainsi produite a fatigué le sciatique non coupé; on excite les deux nerfs de la même manière avec l'appareil de DuBois; le nerf coupé réagit immédiatement, le nerf non coupé ne réagit point ou à peine; quelque chose est fatigué ou épuisé; est-ce le tronc nerveux, ou l'appareil périphérique? On porte les électrodes alternativement sur les deux gastrocnémiens, et on voit *qu'ils réagissent tous les deux*, à peu près de la même manière, *au même minimum d'irritation, auquel ils réagissaient avant le tétanos;* généralement, cependant, les secousses fasciculaires du muscle qui a travaillé sont un peu plus tardives, un peu moins rapides et un peu plus longues à se relâcher que celles du muscle qui a été maintenu au repos par la section de son nerf; il *doit* en être ainsi, car autrement on serait conduit au paradoxe opposé à celui de Wedenski et Bowditch, à soutenir que l'*appareil périphérique* serait infatigable et inépuisable; la différence entre les deux appareils périphériques augmente d'autant plus rapidement

que le tétanos a été plus intense et plus prolongé, et les muscles deviennent bientôt rigides, sauf, naturellement ceux qui correspondent au nerf coupé.

Ainsi, immédiatement après la mort de l'animal, qui succombe à l'asphyxie causée par le tétanos, ou fort peu de temps après sa mort, le nerf qui a travaillé est inexcitable, et *c'est lui qui refuse*, et non son appareil périphérique, puisque celui-ci répond encore au minimum d'irritation auquel il répondait avant le travail, — un peu plus faiblement, il est vrai, que son homonyme, mais cela n'a pas grande importance : il n'est pas épuisé, tandis que son nerf l'est.

M. Herzen ne croit pas, pour la raison déjà indiquée, que dans ses expériences il s'agisse de l'action *chimique* directe de la strychnine sur le nerf non coupé; sans parler du fait que le nerf coupé est exposé à cette action à peu près autant que l'autre, on peut varier l'expérience de deux manières qui montrent bien que c'est uniquement de l'*activité* fournie que dépend l'inexcitabilité du nerf : en premier lieu, on peut, en passant un fil sous le sciatique, lier en masse les deux extrémités postérieures, et en exclure ainsi la strychnine; en second lieu, on peut se passer entièrement de celle-ci, et de la section de l'un des nerfs, en soumettant simplement l'un d'eux à une forte tétanisation électrique, sur un animal auquel on a d'abord coupé la moelle épinière, afin de ne pas le faire souffrir, et que l'on tue pendant la tétanisation. Dans ces deux cas le résultat est le même que dans le cas du simple empoisonnement par la strychnine; pour le deuxième cas, on peut même se passer de la tétanisation électrique; il faut alors couper non la moelle épinière, mais de nouveau un des sciatiques, puis tuer l'animal par asphyxie ou par section de la moelle allongée : les quelques mouvements convulsifs que le nerf intact transmet suffisent pour produire (plus lentement, mais très nettement) la même différence entre les deux nerfs que dans l'expérience avec tétanos électrique ou strychnique; ces deux moyens ne font qu'exagérer la différence et rendent ainsi le résultat plus frappant; on constate avec la plus grande facilité que la différence en question n'est pas due à l'augmentation d'excitabilité du nerf coupé (celle-ci est inconstante, insignifiante et passagère), mais à une rapide diminution d'excitabilité du nerf ayant travaillé.

Ainsi, le nerf n'est pas un *perpetuum mobile* physiologique, il ne constitue pas une inconcevable exception à la loi biologique la plus générale, et, de même que tout autre tissu vivant, *il se fatigue en travaillant*, et s'épuise par un travail excessif, *plus vite que son appareil périphérique.*

A la suite de la communication de M. le prof. Herzen, M. le prof. Schiff expose à son tour ses vues sur la question qu'il a lui-même étudiée.

M. Schiff estime que si par l'effet d'une irritation prolongée, le nerf musculaire ne produit plus de contractions dans le muscle, ce n'est évidemment pas ce dernier qui est épuisé par son activité. Sous ce rapport l'opinion défendue par M. Herzen peut être appuyée par l'expérimentation directe, et on n'a pas besoin de la prouver par la voie indirecte de l'action des substances toxiques, qui peut se prêter à des interprétations différentes.

Après avoir pris connaissance des recherches que M. Schiff a publiées en 1858 dans sa physiologie des systèmes nerveux [1] et des expériences qui sont exposées dans les *Archives* de Genève de 1878, qu'il ne paraît pas avoir connues à l'époque à laquelle il a annoncé ses premières recherches sur l'épuisement des nerfs, Wedenski a déjà reconnu que le muscle reste parfaitement excitable. M. Schiff ajoute que dans ses propres expériences le muscle de la préparation épuisée s'est montré quelquefois un peu plus irritable que le muscle du côté non irrité. L'épuisement doit donc avoir son siège dans l'organe qui transmet l'irritation, c'est-à-dire *d'après notre terminologie* dans le nerf.

Mais les expériences de Bowditch et de Wedenski tendent à prouver que le tronc nerveux peut maintenir son excitabilité, pendant une irritation électrique par des courants induits, durant plusieurs heures. M. Schiff ne veut pas examiner ici la nature des différentes expériences parfois compliquées

[1] Voir l. c. p. 185 et 188, *Archives des sciences phys. et nat.*, 1878. Il est intéressant de comparer ces faits avec les recherches de Biedermann (*Académie de Vienne*, 13 janvier 1887) sur l'irritation nevromusculaire de la pince de l'écrevisse.

sur lesquelles on appuie cette proposition. Admettons comme très probable que le *tronc* nerveux ne prenne pas part à l'épuisement, il ne reste pas moins vrai que l'appareil conducteur entre le point irrité du nerf et le muscle, et non pas la substance musculaire, doit être modifié, épuisé très peu de temps après le commencement d'une irritation énergique, et l'on pourrait chercher avec Wedenski le point qui s'épuise dans le dernier trajet de l'appareil nerveux, c'est-à-dire dans le point qui réunit le tronc nerveux avec la substance musculaire. Cette manière de voir ne changera pas beaucoup dans la physiologie moderne du système nerveux, qui trouve dans l'épuisement des nerfs la clef de beaucoup de faits de première importance.

M. Schiff a déjà insisté depuis longtemps sur la différence qui existe entre l'épuisement par une activité prolongée et l'épuisement par l'irritation.

Le nerf moteur irrité par des courants d'induction s'épuise par son activité prolongée. M. Schiff a décrit en 1858 les phénomènes de cet épuisement, qui finit par transformer le nerf moteur en nerf arrestateur. *L'inactivité du muscle dépendant d'un nerf épuisé par son activité, est un phénomène d'arrêt.* Le muscle est continuellement influencé par le nerf (si l'irritation est continuée) comme le cœur est influencé par le nerf vague excité. Le nerf continue à envoyer au muscle son innervation, mais celle-ci a changé de nature, elle maintient le relâchement, le maintient d'une manière active.

Et devenu nerf arrestateur, le nerf irrité se maintient tel pendant longtemps, pendant un « temps indéfini » comme M. Schiff le disait dans les *Archives* de 1878, tant que l'irritation peut être continuée sans le détruire totalement. Il y a là une autre analogie avec le nerf arrestateur du cœur qui, comme M. Schiff l'a démontré depuis plus de trente ans, quand il est continuellement irrité, maintient le ralentissement du cœur jusqu'à ce que l'irritation ait détruit le trajet du nerf directement parcouru par le courant d'induction. M. Schiff a vu le nerf sciatique de la grenouille maintenir l'arrêt pendant plus de 13 heures.

Donc en résumé, une irritation tétanisante, non destructive, laisse persister pendant très longtemps l'activité et la

transmission dans le nerf, mais elle produit des changements qui modifient ses fonctions physiologiques, qui transforment le nerf moteur en nerf d'arrêt. Nous ne prétendons pas que le siège de cette transformation soit exclusivement dans ce qu'on appelle le *tronc* du nerf.

M. le Dr J.-L. Prevost expose les *recherches expérimentales relatives à l'action physiologique du Cytisus laburnum* qu'il a faites avec la collaboration de M. le Dr Paul Binet.

Les auteurs qui se sont occupés du cytise (ScottGray, Husemann et Marmé, Kobert, Cornevin) ont signalé outre ses effets vomitifs, des accidents intestinaux, une action narcotique et la mort par paralysie respiratoire. Marmé et Kobert décrivent en outre une élévation notable de la pression artérielle.

Les expériences de MM. Prevost et Binet ont été faites d'abord au printemps 1886 avec des infusions de fleurs et de fruits verts puis plus tard, dès l'automne de la même année, avec des infusions de graines sèches et l'extrait alcoolique (moins actif), et surtout avec l'extrait aqueux (plus actif) préparés avec ces graines.

Ces expériences ont été pratiquées sur des *grenouilles* et des animaux à sang chaud (*chats, chien, rats, cobayes, lapins, pigeons*) et ont donné en résumé les résultats suivants :

1. Chez les deux espèces de grenouilles (*viridis* et *temporaria*) le cytise est un paralyso-moteur, absolument analogue au curare, avec l'action duquel nous n'avons pu constater aucune différence notable.

Les grenouilles préparées selon la méthode employée par Kölliker et Bernard pour l'étude du curare (ligature du tronc en masse, en ménageant les plexus ischiatiques) ont servi à démontrer que le cytise en paralysant les nerfs moteurs n'affecte pas la sensibilité : Les parties situées au-dessus de la ligature sont paralysées mais conservent leur sensibilité ; les excitations que l'on y pratique provoquent des mouvements spontanés des membres postérieurs restés normaux, grâce à la ligature.

2. Le nerf vague offre une résistance plus grande que les autres nerfs et conserve encore son action arrestatrice sur le cœur, quand les nerfs moteurs sont paralysés.

3. Les battements du cœur de la grenouille s'affaiblissent peu à peu après l'injection de hautes doses de cytise. La paralysie du cœur est alors une cause de la mort.

4. Les animaux à sang chaud qui peuvent vomir (*chats*, *chiens*, *pigeons*) sont plus sensibles à l'action du cytise que les rongeurs (*rats*, *cobayes* et surtout *lapins*). Le *lapin* offre une grande résistance à l'action de ce poison.

5. Chez les animaux qui peuvent vomir, le vomissement se produit après l'administration d'une faible dose (en moyenne 0.05 d'extrait aqueux pour le chat) plus rapidement par injection hypodermique (en 6 minutes) que par ingestion gastrique (en 15 à 20 minutes).

Ce vomissement est accompagné de violents efforts et n'est suivi d'aucun autre symptôme appréciable lorsque la dose est faible.

MM. Prévost et Binet n'ont jamais observé de troubles intestinaux ni de diarrhée.

Le vomissement a pu se produire chez des chats dont les nerfs vagues étaient sectionnés. Il est alors retardé mais aussi énergique. On peut en conclure que le cytise provoque le vomissement en agissant directement sur le centre vomitif.

6. Quand les doses sont plus fortes, les animaux offrent alors de l'affaiblissement général, de la prostration qui, jusqu'à présent, ont été considérés comme résultant d'une action narcotique, et qui ne sont que la conséquence de la paralysie générale des nerfs moteurs. Cette paralysie entraîne la mort par asphyxie, chez les animaux à sang chaud, à moins que l'on ne prolonge la vie au moyen de la respiration artificielle.

7. Dans les intoxications avancées, produites par l'injection de fortes doses de cytise chez des animaux chez lesquels on entretient la respiration artificielle, on peut constater la perte complète de l'excitabilité des nerfs moteurs (*sciatique*, *brachial*, etc.).

Comme chez les grenouilles, le *nerf vague* résiste plus longtemps à la paralysie.

8. Les nerfs des sécrétions sudorale (*nerfs des membres*) et salivaire (*tympanico-lingual*) restent excitables pendant l'empoisonnement et leur excitation provoque encore soit la sécrétion sudorale des pattes, soit la sécrétion salivaire.

9. La sécrétion de la bile n'est pas modifiée par le cytise relativement du moins à sa quantité.

10. Soit dans les intoxications générales, soit lorsqu'il est instillé directement dans le sac conjonctival, le cytise ne produit aucune action notable sur la pupille, ni sur la sensibilité de la cornée.

11. MM. Prevost et Binet n'ont pas pu constater avec l'extrait aq. de cytise une modification notable de la pression artérielle, la pression s'abaisse graduellement dans les intoxications avancées. Le cœur n'est pas sensiblement atteint chez les animaux à sang chaud.

12. Chez les pigeons outre ces symptômes on constate une raideur spéciale des pattes.

Les conclusions générales de ces recherches peuvent se formuler comme suit :

a) Le cytise doit être considéré comme un bon vomitif à action centrale agissant rapidement et mieux par injection hypodermique que par ingestion stomacale.

b) A l'action vomitive se joint à haute dose une action paralyso-motrice analogue si ce n'est identique à celle que produit le curare.

M. le prof. A. de Candolle dit que les agriculteurs, qui connaissent les classiques latins, ont parfois empoisonné leurs animaux en leur donnant du *Cytisus Laburnum,* sans savoir que le *Cytisus* des anciens, vanté par eux comme nourriture pour les bestiaux, est le *Medicago arborea,* Légumineuse tout à fait inoffensive.

M. Albert Rilliet annonce que le rapport de la Commission chargée d'étudier *la transparence de l'eau du lac Léman* est prêt pour l'impression et va paraître dans quelques semaines dans le tome XIX (2me partie) des *Mémoires de la Société.* Après avoir rappelé en quelques mots les travaux de la Commission, il donne lecture des conclusions de ce rapport. Le fait le plus saillant, c'est la netteté avec laquelle paraît et disparaît une source de lumière placée sous l'eau pour des variations d'épaisseur du liquide peu considérables. Ce résultat montre que l'effet est bien dû à des particules en sus-

pension dans l'eau et non à un pouvoir absorbant propre à ce liquide. Les essais faits avec de la lumière colorée montrent que les rayons les plus réfrangibles sont moins absorbés que les autres et confirment ainsi l'opinion généralement admise sur l'une des causes de la couleur propre de l'eau.

M. Rilliet donne également quelques détails sur un mémoire de M. Thore, envoyé par son auteur et intitulé : *Communication sur une nouvelle force.* Il s'agit d'un mouvement de rotation obtenu avec un cylindre suspendu à un fil de cocon lorsqu'on place près de lui, à une petite distance, un autre cylindre fixe. Le sens de la rotation varie suivant la position du cylindre par rapport à l'observateur. L'auteur attribue ces curieux effets à l'action d'une force jusqu'ici inconnue qui émanerait de l'observateur lui-même; aussi estime-t-il indispensable pour la réussite de ces expériences que le cylindre fixe soit tenu à la main. — M. Crookes, qui a répété ces essais en Angleterre, a obtenu la rotation sans cette condition, et même simplement en approchant du cylindre un corps chaud en se tenant lui-même à distance. Il est donc fort probable que la rotation du cylindre peut s'expliquer par le jeu ordinaire des radiations, sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir un nouvel agent.

Séance du 6 octobre.

Eilhard Wiedemann. Recherches sur la fluorescence et la phosphorescence. — Théod. Turrettini. Excavations produites par le courant du Rhône dans l'épaisseur du béton de l'avant-radier des turbines. — Daniel Colladon. Appareil pour la démonstration des trombes ascendantes. — W. Marcet. Nouvel appareil pour le dosage volumétrique de l'acide carbonique. — V. Fatio. Quelques particularités de la Bondelle.

M. Eilhard Wiedemann, professeur à l'Université d'Erlangen, parle de ses recherches *sur la fluorescence et phosphorescence.* Il cherche à obtenir pour ces phénomènes des données numériques. Il croit nécessaire d'introduire dans la

science un nouveau terme pour désigner l'ensemble de ces phénomènes et il propose celui de « luminescence. » Ce terme comprendrait tous les phénomènes où il y a développement de lumière, sans qu'il y ait une élévation correspondante de la température, c'est-à-dire tous les cas où l'intensité du mouvement rotatoire ou vibratoire des molécules qui produisent la lumière n'est pas en rapport avec celle du mouvement translatoire des centres de gravité, qui se déduit de la théorie cinétique des corps. On peut distinguer une photoluminescence qui comprend la fluorescence et la phosphorescence, une électroluminescence, produite par les décharges électriques, etc.

L'intensité de la photoluminescence dépend de deux causes : 1° de la quantité de lumière absorbée et transformée en lumière, et 2° de la vitesse avec laquelle les vibrations produites sont émises ou transformées en chaleur par les chocs mutuels des molécules.

Si 2 est petite nous avons phosphorescence.

Dans les liquides 2 est assez grand, on peut la diminuer en transformant le liquide peu à peu en un solide, et cela par addition de gélatine, d'albumine, ou d'agar-agar.

L'intensité des corps phosphorescents change avec le temps de trois manières différentes. Chez les premiers, les substances cristallines, l'intensité décroît suivant une courbe exponentielle (Ed. Becquerel). Chez les corps dissous en gélatine l'intensité décroît au commencement très lentement, puis très vite, puis de nouveau très lentement. Les sulfures de calcium, etc., se comportent encore autrement; on peut admettre ici que l'on n'a plus affaire à des phénomènes purement physiques; probablement il se produit sous l'influence de la lumière des changements moléculaires accompagnés d'effets lumineux. L'influence de l'addition de corps indifférents s'explique par l'hypothèse que le choc entre molécules identiques détruit bien plus facilement les vibrations lumineuses, que celui entre molécules hétérogènes. L'influence de la concentration, c'est-à-dire le phénomène que des dissolutions moins concentrées sont plus lumineuses que des solutions plus concentrées, s'explique en partie de la même manière.

Que le même corps donne dans différents dissolvants des luminescences de très différentes intensités, s'explique par la formation d'hydrates, alcoolates, etc., dans les uns la transformation des vibrations en chaleur se fait plus facilement que dans les autres.

L'intensité absolue de la totalité de la lumière verte émise par une dissolution de fluorescéine est $^1/_{150}$ de l'intensité de la lumière verte correspondante dans le spectre de la lumière excitante.

En comparant l'intensité de la lumière verte émise par le corps fluorescent avec celle du platine au rouge, en tenant compte des quantités de matières qui luisent dans les deux cas, et en adoptant la loi de Stefan pour la relation entre le pouvoir émissif et la température, on trouve que la fluorescéine dans un cas donné devrait avoir une température d'environ 2000° pour donner par élévation de température seule la même intensité.

En calculant les coefficients d'absorption pour les molécules, il faut tenir compte que les molécules ne peuvent absorber que des oscillations, qui sont orientées d'une manière particulière par rapport à leurs axes, et que toutes n'absorbent pas, mais qu'il y en a qui absorbent beaucoup, d'autres qui absorbent peu.

En déterminant jusqu'à quelle différence de phase la lumière des corps fluorescents peut encore donner des interférences, on trouve qu'au moins 6000 vibrations se font sans disturbations

Le phénomène que la lumière de fluorescence chez les liquides n'est pas polarisée, même quand la lumière incidente l'est, s'explique par les mouvements irréguliers que la molécule une fois rendue lumineuse exécute sous l'influence de la chaleur.

M. Turrettini met sous les yeux de l'Assemblée *un plan représentant des excavations produites par le courant du Rhône dans l'épaisseur du béton de l'avant-radier des turbines 12 à 20.* Ces turbines, ou du moins l'emplacement ménagé à l'avance pour ces turbines fait partie de la seconde période du bâtiment des Forces motrices. Comme on le sait,

cette partie du bâtiment placée dans l'axe du Rhône ne consiste encore que dans les murs d'amont et d'aval du Bâtiment et dans les avant-becs séparant les ouvertures d'entrée d'eau de chaque turbine. Ces avant-becs sont placés obliquement par rapport à la direction générale du courant.

Pendant l'hiver et une partie de l'été de 1887, le bras droit du Rhône était barré pour permettre sa mise à sec.

Le bras gauche du Rhône devait donc débiter toute l'eau du fleuve. A cet effet, les poutrelles supérieures formant vannes devant les ouvertures 12 à 20 avaient été enlevées, et l'eau passait en déversoir, en quantité beaucoup plus considérable que ce ne sera le cas, lorsque les turbines seront en fonctionnement.

Le bas des ouvertures d'entrée était resté barré sur une hauteur de $1^{m},50$.

Le changement brusque de direction de l'eau à l'aval des avant-becs, joint à la fermeture du bas des ouvertures, a produit un mouvement giratoire ascendant de l'eau, sur l'avant-radier. Quelques pierres amenées par le courant ont été prises dans ce mouvement de rotation et ne pouvant être entraînées à cause de leur poids, elles ont creusé à la longue, derrière chaque avant-bec, une sorte de *marmite de géants* qui présente très exactement les formes de ce genre de formation si fréquent dans le voisinage des glaciers et des cours d'eau en Suisse. Dans plusieurs de ces marmites l'on trouve encore la pierre qui a servi à creuser.

Ces formations présentent un véritable intérêt scientifique, parce qu'elles éclairent d'un jour nouveau la question si controversée de la formation des marmites de géants.

M. le prof. Heim en 1873, étudiant les marmites de géants du Jardin des glaciers à Lucerne, attribua leur formation à d'anciens moulins de glaciers; Desor en 1876 les attribua aux torrents des anciens glaciers se frayant un passage au milieu des blocs; Höfer en 1876 leur supposa la même cause. M. Baltzer, en 1880, les attribua à des cours d'eau antérieurs aux dépôts glaciaires, et discuta la théorie du professeur Heim en démontrant :

1° Que les marmites de géants se trouvaient rarement dans le voisinage d'anciens glaciers.

2° Qu'elles font supposer une action continue sur un seul point, ce qui est contraire à la théorie de l'avancement des glaciers. En général les moulins ont, dans le bas, une direction oblique et ne vont pas jusqu'au fond du glacier.

3° Que, d'après les observations d'Agassiz et de Gosset, le déplacement des moulins atteint 300 mètres en quatre ans, et qu'ils ne se renouvellent pas aux mêmes endroits.

M. Balzer dit également que les marmites ne peuvent pas avoir été produites par des chutes d'eau.

Les observations faites sur les marmites artificielles de Genève au bâtiment des turbines prouvent que les excavations se sont produites *en amont* de l'obstacle et coïncident avec un changement brusque de direction de l'eau dans le sens latéral en même temps qu'avec une brusque élévation de l'eau dans le sens vertical pour couler en déversoir. Ces deux causes ont produit simultanément un mouvement de trombe ascendante et un arrêt des pierres de petite dimension amenées par le courant. Ces pierres n'ont pas pu être entraînées par la trombe ascendante à cause de leur poids et ont fini par excaver le fond dans leur mouvement giratoire.

M. le prof. Colladon présente à la Société son *appareil pour la démonstration des trombes ascendantes* et le fait marcher devant elle [1].

M. le Dr Marcet fait la description, sur des dessins, d'un *nouvel appareil pour le dosage volumétrique de l'acide carbonique*. Quoique semblable, en principe, à celui que l'auteur a décrit à la Société dans une séance précédente, ce nouvel instrument en diffère cependant, comme on va le voir, sur plusieurs points. L'auteur travaille du reste encore à y apporter de nouveaux perfectionnements, qu'il fera connaître plus tard et qui lui ont donné déjà des résultats très satisfaisants.

Au lieu de deux cloches alternativement élevées et abaissées dans un bain de glycérine, l'auteur fait usage de deux cylindres

[1] Pour la description de cet appareil voir le mémoire de M. Colladon, *Archives*, 1887, t. XVII, p. 303, avec pl. IV.

en laiton renfermés dans une caisse en tôle pleine d'eau à la température de l'air sur lequel il se propose d'opérer; chaque cylindre contient un piston qu'on peut faire monter ou descendre alternativement au moyen d'une manivelle, cette disposition ressemblant à celle de la machine pneumatique. Un des cylindres ayant été rempli d'air destiné à l'analyse, et préalablement desséché, il faudra d'abord ramener cet air avec grand soin à la pression atmosphérique, ce que l'on fait au moyen d'une manipulation très simple; puis on abaisse le piston, et on refoule l'air de ce cylindre dans l'autre, au travers d'un tube à absorption contenant de la pierre ponce imbibée d'une solution saturée d'hydrate de potassium; la circulation de l'air, en voie d'analyse, se fait ainsi en vase absolument clos. Le tube où se produit l'absorption est par cela même légèrement réchauffé, mais cette élévation de température est enlevée par un courant d'eau circulant dans un manchon au travers duquel passe le tube en question. Il est évident que l'absorption de l'acide carbonique produit un abaissement de tension, soit une aspiration, et ce changement de pression est accusé par un manomètre à huile en rapport avec l'instrument. Il s'agit maintenant de déterminer le degré de l'aspiration ou du changement de pression, ce que l'on fait en abaissant sur le mercure une cloche graduée remplie d'air atmosphérique sec, et communiquant avec l'appareil, soit avec le vase clos, dans lequel l'absorption s'est produite. Le volume d'air que l'on devra refouler pour ramener la pression atmosphérique correspondra au volume d'acide carbonique absorbé.

Comme il est impossible d'avoir deux cylindres absolument du même volume, avant de lire le résultat final, il sera nécessaire de ramener l'air privé d'acide carbonique dans le cylindre où il se trouvait à l'origine, cela ne demande qu'un simple mouvement de robinets et un seul coup de piston. Enfin pour obtenir un résultat très exact, on devra répéter l'opération afin de laver les tuyaux de l'instrument qui se trouvent contenir des résidus de l'air à jauger, cette dernière opération donnera de 1 à 1.5 pour cent du volume total de l'acide carbonique contenu dans l'air soumis à l'analyse; le

volume de chacun des cylindres est d'environ 7 litres. Il sera nécessaire d'introduire une correction dépendante des lectures du baromètre avant et après l'analyse. Pour une hausse de pression la correction sera négative, pour un abaissement de pression elle sera positive.

L'auteur fait usage de cet instrument pour jauger l'acide carbonique expiré des voies pulmonaires; l'analyse de l'air desséché demande à peu près un quart d'heure. Il espère pouvoir arriver par ce moyen à déterminer avec précision la proportion d'acide carbonique dans l'air atmosphérique, quoique cet air n'en contienne en général que près de 4 parties dans 10,000.

M. V. Fatio dit quelques mots de la *Bondelle*, petit poisson du genre Corégone, propre aux lacs de Neuchâtel et Bienne, voisin du Gangfisch du lac de Constance, ainsi que de certains autres connus sous différents noms dans diverses parties du pays. Il signale en particulier, de suite après le dépôt du frai, qui a lieu généralement dans les grandes profondeurs, entre les 1 et 20 janvier, une déformation curieuse de la nageoire caudale qu'il n'a jusqu'ici observée chez aucun autre représentant du genre dans nos eaux.

Une forte proportion des individus capturés alors ont, en effet, les rayons de cette nageoire irrégulièrement rognés aux deux lobes, souvent jusqu'à la moitié, même plus encore, et colorés de brun rougeâtre, ce qui leur a valu de la part des pêcheurs le nom bien mérité de *Bondelles queue-brûlée*. Les autres nageoires sont en même temps, ainsi que la ligne tubulée latérale plus ou moins injectées de sang.

Il ne peut pas être question d'un rognage de la caudale par un développement cryptogamique, car outre qu'on ne voit pas trace de *byssus* sur les individus ainsi affectés, il est à remarquer que le développement du champignon est d'ordinaire accompagné d'anémie générale ou de pâleur locale dans les membres attaqués, ce qui n'est point le cas. Il est plus probable que la chose soit due : ou à des poursuites acharnées et à des morsures répétées entre concurrents jaloux, ou à un mouvement de frottement très actif sur le sable ou le limon du fond durant les jeux turbulents de l'amour; peut-

être aux deux causes simultanément, puisque les lobes supérieur et inférieur sont également détériorés. A moins que dans sa folie érotique ce petit poisson ne se frotte et retourne en tous sens.

Quelle que soit l'explication du fait, il n'en est pas moins intéressant de constater que les nombreux individus ainsi émargés semblent disparaître complètement très vite après l'époque du frai, et que l'on ne prend jamais en d'autres saisons ni des Bondelles *queue-brûlée*, ni même des individus chez lesquels l'état de la caudale puisse faire supposer une restauration des moins probables du membre ainsi lésé.

Dans l'idée que ces victimes de la frénésie amoureuse doivent succomber peu après leur ardente contribution à la multiplication de leur espèce, M. Fatio se demande s'il n'y a pas là comme l'indice d'une limitation de la taille, et peut-être une preuve d'un nouveau genre à l'appui de la distinction spécifique de certains petits Corégones qui, comme la Bondelle, ne seraient jusqu'ici, pour la plupart des ichtyologistes, qu'une forme du jeune âge de diverses variétés du *C. Wartmanni* de plus grandes dimensions.

Séance du 3 novembre

Kammermann. Phénomènes météorologiques. — M. Schiff. Influence des nerfs cérébraux de la cinquième paire sur la nutrition de la face et des dents. — Phil. Plantamour. Froid exceptionnel du mois d'octobre 1887.

M. Kammermann signale trois phénomènes météorologiques dont il a été témoin. Celui qui paraît avoir le plus d'importance sous le rapport de la singularité s'est passé le 29 octobre 1887, à 5 heures et demie du soir. Le ciel à ce moment était presque entièrement couvert de cirro-cumulus, sauf à l'est où l'on remarquait une large bande de nuages noirs s'élevant environ à 15° au-dessus de l'horizon. Ces deux genres de nuages étaient séparés par d'autres, tenant à la fois des cirro-cumulus et des cirro-stratus, dans lesquels s'est passé le phénomène en question. La lune semblait se trouver dans cette couche intermédiaire, et était entourée

d'une couronne nettement tranchée de 5° de diamètre environ. L'intérieur du cercle était d'un jaune orangé très caractérisé, et cette teinte allait en dégradant vers l'extérieur où la couleur était plutôt blanche. La netteté de la couronne frappa l'observateur, qui fut stupéfait de voir que le disque lumineux qu'il prenait pour la lune n'était pas du tout le satellite terrestre; la lune venait en effet de se montrer dans une trouée qui s'était produite dans les nuages noirs inférieurs, lesquels avaient jusqu'alors complètement caché celle-ci. Après avoir observé ce phénomène pendant deux minutes environ, M. Kammermann appela M. le prof. Louis Soret au moyen du téléphone pour le prier de constater le fait; un malentendu rendit malheureusement la chose impossible. En sortant à nouveau de l'observatoire, on constata la disparition du faux disque lunaire; le cercle coloré existait encore et était manifestement excentrique à la lune qui se trouvait alors à la limite de la bande des cumulus inférieurs. Il disparut à son tour au bout de peu d'instants derrière les cirro-cumulus. Un croquis fut alors fait de mémoire; le faux disque lunaire était très brillant, d'une couleur blanchâtre, et présentait l'aspect de la lune vue à travers des brouillards assez denses. On put toutefois constater, en voyant la lune à travers la trouée qui s'était produite, que le diamètre de cette fausse lune était plus faible que celle-ci, environ la moitié ou les deux tiers du diamètre lunaire. La distance du faux disque lunaire à la lune a été évaluée à 5° environ, celle-ci étant élevée de 13° au-dessus de l'horizon. Ce phénomène météorologique ne semble pas encore avoir été observé et n'a aucun rapport avec les parhélies signalés jusqu'à maintenant. Il laisse le champ libre à diverses suppositions.

On pourrait toutefois recourir à l'explication que Bravais a donnée pour les faux soleils. Si les prismes de glace des nuages supérieurs sont immobiles et dans une position voisine de la verticale, leurs bases forment un miroir parallèle à la surface terrestre. Ce genre de miroir fournira une image blanche circulaire du soleil.

C'est ce qui serait arrivé dans ce cas pour la lune ; l'image lunaire produite par un miroir de ce genre plus ou moins

incliné vers la surface terrestre, aurait alors engendré dans les vésicules d'eau des nuages inférieurs la couronne remarquablement nette dont il a été question plus haut.

La seconde observation se rapporte aux intéressantes expériences de M. le prof. Colladon sur les tourbillons ascendants. Le 13 mars 1887 soufflait une forte bise particulièrement violente vers 11 heures du matin; sur la place du Cours de Rive, le chapeau en feutre mou d'un paysan fut enlevé verticalement presque au centre de la place à la hauteur d'un quatrième étage. Il vint retomber à une distance de 5 à 6 mètres de l'endroit qu'occupait son propriétaire. Ce chapeau devait peser au moins 100 grammes. La cause mécanique de ce tourbillon ascendant pourrait s'expliquer par la transformation du mouvement de la bise qui s'engouffre en ligne droite dans une place affectant une forme circulaire.

Le troisième phénomène météorologique a été observé également par une forte bise, le 15 avril 1886, à 9 heures et demie du soir. Au sud, le ciel était couvert de l'ONO. à l'ENE. par des cirro-cumulus poussés par un vent du SO.; au travers de ceux-ci on percevait nettement la lune et ses montagnes. Le ciel était clair au nord à partir de 15° au-dessus de l'horizon jusqu'à une hauteur de 60°. Une série de nuages légers noirâtres, poussés par une forte bise, passaient constamment devant la lune et allaient s'accumuler du côté du Salève en un gros cumulus très noir, qui grossissait à vue d'œil. Malgré la plus grande attention, on n'apercevait aucun nuage dans la partie claire située au nord. Il faut donc admettre une inversion de la température dans les différentes couches d'air, les supérieures étant plus chaudes que les plus basses. Il y aurait eu un courant descendant de la couche d'air supérieure plus chaude, qui, arrivant en contact avec l'air froid inférieur agité par la bise, aurait condensé presque subitement l'humidité qu'elle contenait.

M. le prof. Schiff expose quelques faits nouveaux relatifs à l'*influence des nerfs cérébraux de la cinquième paire sur la nutrition de la face et des dents.*

M. Schiff a, dans le cours de l'année passée, présenté à la Société de nouvelles recherches sur l'influence de la paraly-

sie de la cinquième paire des nerfs cérébraux sur la nutrition du globe oculaire.

Quelques-uns des chiens qui ont servi à ces recherches ont été conservés vivants, et plusieurs vivent encore.

Après que les phénomènes, qui sont l'effet de la première période de la dilatation paralytique des vaisseaux, étaient passés, le globe oculaire s'est maintenu jusqu'à ce jour sans inflammation, sans nouveau ramollissement, sans que les premières ulcérations qui, *si elles existaient*, s'étaient fermées dans le courant des premières semaines, fussent suivies par d'autres ulcères. Et pourtant l'œil est resté toujours ouvert et absolument insensible. On voit donc que l'insensibilité avec les traumatismes, qu'elle paraît favoriser, que les corps irritants de l'atmosphère qui se déposent dans l'œil, qui n'est plus défendu par la sensation tactile, ne peuvent pas être la cause de ce que nous avons appelé l'hypérémie névroparalytique de l'œil.

Tous les mouvements de l'œil sont encore possibles. Le bulbe se meut souvent et tout à fait normalement en harmonie avec le bulbe du côté opposé. *La vision est conservée*, elle se fait par la partie latérale de la cornée chez les chiens, chez lesquels la partie centrale est obscurcie ou blanchie par suite de la première phase de l'hypérémie névroparalytique.

M. Schiff a fait sur ces chiens plusieurs séries d'observations intéressantes sur les fonctions de la cinquième paire nerveuse.

Les faits nouveaux qui offrent le plus d'intérêt sont relatifs à l'influence de ces nerfs sur la nutrition de la face et des dents.

Lorsque la petite portion motrice de la racine du nerf trijumeau a été épargnée, on remarque plusieurs mois après l'opération une asymétrie singulière de la face. La moitié insensible paraît plus petite.

Cette asymétrie se voit aussi, quand on regarde la tête de la partie postérieure, de la face occipitale.

Les muscles de cette moitié sont devenus sensiblement plus minces, l'autopsie les montre aussi un peu plus pâles que les muscles du côté opposé.

Dans les cas où la section et la paralysie comprennent aussi

la petite racine du nerf, l'atrophie musculaire se montre encore beaucoup plus vite et est prononcée beaucoup plus fortement. On devait s'y attendre, parce que cette petite racine est le nerf moteur des muscles de la mastication qui forment la partie principale des muscles de la tête.

Les muscles devenus plus minces ont conservé leur structure microscopique et leur excitabilité pour des irritations directes.

La peau est plus mince et plus transparente du côté anesthétique. C'est ce qu'on voit surtout lorsqu'on enlève immédiatement après la mort toute la peau des deux moitiés de la face que l'on fait sécher pour en former une espèce de masque.

Les dents sont altérées d'une manière caractéristique. Elles deviennent toutes brunâtres du côté opéré. Leur développement est en partie arrêté. La différence dans la *grandeur* qui se montre par la comparaison avec le côté sain n'existe pas également dans *toute* la série dentaire. Cet arrêt de développement est accompagné dans les dents qui en sont frappées par une autre altération de la nutrition, la surface externe devient inégale, comme parcourue par un ou deux enfoncements, des sillons irréguliers. Sont *souvent* frappées de cette altération les deux canines médianes, *toujours* les fausses molaires de la mâchoire supérieure et inférieure, *souvent* la première dent molaire. Les autres sont exemptes chez les chiens *adultes*, mais non pas chez les jeunes animaux.

Ces altérations permettent de conclure : 1° Que le nerf trijumeau contient, outre les nerfs sensibles, outre les nerfs vaso-constricteurs, encore des fibres qui agissent sur la nutrition des tissus. Ce sont peut-être des nerfs vaso-dilatateurs dont la paralysie altère toujours la nutrition.

2° Que l'atrophie unilatérale de la face chez l'homme, dont jusque-là la cause a été cherchée en vain par tous ceux qui se sont occupés de cette maladie singulière, reconnaît comme cause une paralysie de ces fibres dont la section produit chez le chien l'atrophie asymétrique de la face et de la région fronto-occipitale.

M. Plantamour attire l'attention sur le froid exceptionnel qui a régné pendant le mois d'octobre écoulé. En consultant les cotes du thermomètre à minima à Sécheron, qu'il enregistre depuis quatorze ans, il n'a trouvé qu'un seul mois d'octobre, celui de 1877, qui s'en approche et qui a été même un peu plus froid, avec dix jours de gelée et une somme de minima de —26°,7, tandis qu'en 1887 il n'y a eu que 9 jours de gelée avec une somme de minima de —19°,3. Les deux mois d'octobre qui précèdent ces deux mois si froids, à 10 années d'intervalle, ont été au contraire exceptionnellement chauds et sans aucune gelée. Le mois d'octobre le plus froid après les deux cités est celui de 1879 avec 5 jours de gelée et une somme de minima de —7°,6, puis celui de 1874 et de 1881 avec 5 jours de gelée et une somme de minima de —6°,5 et —6°,2, celui de 1884 avec 4 jours de gelée et —5°, celui de 1883 avec 2 jours de gelée donnant —2°,3, enfin ceux de 1878, 1875, 1882 et 1886 chacun avec un jour de gelée et respectivement un froid de —2°,75, —1°,5 —1°5 et —0°,7. On voit d'après ces observations qu'on est bien autorisé à conclure que le mois d'octobre 1887 a été réellement exceptionnellement froid.

Ce mois a été en outre relativement très sec : il n'est tombé à Sécheron que 42^{mm},5 de pluie ; or pendant ces quatorze années d'observations, il ne se trouve que deux mois d'octobre, ceux de 1876 et de 1884 qui aient fourni quelques millimètres de pluie de moins. La moyenne de la pluie tombée dans les mois d'octobre pendant ces quatorze années est 100^{mm},7.

Séance du 17 novembre.

Raoul Gautier. La première comète périodique de Tempel. — P. Chaix. Explorateurs de l'Egypte.

M. Raoul Gautier résume un travail destiné à l'impression dans les Mémoires de la Société, relatif à *la première comète périodique de Tempel.* Cette comète a été découverte en

1867 à Marseille, l'ellipticité de son orbite reconnue par Bruhns. Elle a été retrouvée et réobservée en 1873 et en 1879, puis elle a échappé aux investigations des astronomes à son retour de 1885, par le fait de sa trop grande distance.

Quelques particularités caractérisent son orbite : elle est peu excentrique, faiblement inclinée sur le plan de l'écliptique et, comme elle est à peu près tangente intérieurement à l'orbite de Jupiter, il peut se faire que cette planète exerce de fortes perturbations sur le mouvement de la comète. C'est ce qui est arrivé entre les apparitions de 1867 et de 1873, puis entre 1879 et 1885.

L'étude du mouvement d'un astre de cette espèce présente comme difficulté principale la détermination de la durée de la révolution ou, ce qui revient au même, du moyen mouvement diurne. La période de 1867 à 1873 était peu favorable à la détermination de cet élément, à cause des énormes perturbations exercées par Jupiter. En revanche la période de 1873 à 1879 se prêtait mieux à cette recherche, Jupiter et la comète ayant été, durant cette période, constamment fort éloignés l'un de l'autre.

Après avoir obtenu des éléments approchés pour l'orbite de la comète en 1873 et en 1879, M. Gautier a relié ces deux apparitions par un calcul minutieux des perturbations produites, pendant la période intermédiaire, par les planètes : Uranus, Saturne, Jupiter, Mars, la Terre et Vénus. Il a utilisé toutes les observations faites en 1873 et en 1879, qui sont au nombre de 47 pour la première année et de 40 pour la seconde. La réduction de ces observations a été rendue plus exacte par la communication de nouvelles positions des étoiles de comparaison, déterminées à Leyde par M. E. F. van de Sande Bakhuyzen.

M. Gautier a employé la méthode des moindres carrés pour faire disparaître, dans la mesure du possible, les écarts entre les observations et le calcul. Il est arrivé à des systèmes d'éléments, pour 1873 et pour 1879, représentant les observations d'une manière satisfaisante, et donnant pour la durée de la révolution de 1873 à 1879 une valeur de $2188^{\text{jours}},3240$, ou de 6 ans moins $2^{\text{jours}},6760$.

M. Gautier se propose de calculer encore les perturbations

dues à l'action de Jupiter et des autres planètes pendant la première période, mais en remontant en arrière, de 1873 à 1867. Partant des mêmes bases, il espère aussi faire les calculs nécessaires pour fournir les positions de la comète lors de son prochain retour, prévu pour 1892.

M. le prof. Chaix entretient la Société des expéditions scientifiques faites dans la vallée du Nil par divers explorateurs.

En 1830, M. Wilkinson (depuis sir Gardner) fit, en compagnie de M. Burton, une exploration de trois mois du pays compris entre le Caire et Kosseïr. Il retrouva au Djebel-Dokhan les carrières de porphyre rouge exploitées par les anciens, et, à son pied, les restes d'une petite ville romaine, puis les stations de la route antique de Coptos au port de Myos-Ormos.

Plus tard, il retrouva celles de la route de Coptos au port de Bérénice, exploration renouvelée en 1878 par le capitaine Colson.

En 1842, Lepsius parcourut les montagnes du désert septentrional.

En 1886, M. Brindley, avec son épouse, visita les carrières de porphyre, et cet ingénieur a obtenu du khédive un privilège pour en reprendre l'exploitation interrompue depuis des milliers d'années.

Enfin, M. Ernest Floyer est revenu, dans les derniers mois de la même année, se fixer au cœur des mêmes montagnes pour y lever astronomiquement la position des points nécessaires à l'établissement d'une liaison géodésique avec le colonel Ardagh et l'observatoire du Caire. Les excursions en tous sens qu'il a poussées au sein de ces vallées et de ces montagnes l'ont conduit à y trouver des sites d'une ravissante beauté, où les vallées portent la trace de la puissance des torrents temporaires qui les parcourent à de longs intervalles. Même après dix journées d'une température qui, au mois de décembre, maintint constamment le thermomètre à 114° F. et au-dessus, et après un intervalle de quatre années sans une seule goutte de pluie, M. Floyer découvrit, à l'extrémité supérieure de la vallée de Médîsa, une cascade abon-

dante qui répandait une verdure inattendue sur toute l'étendue de la vallée qu'il nomme *Medisa Park*. Ces chaleurs extrêmes se terminèrent par une pluie surabondante qui devint une trombe nocturne, et, au matin suivant, une couche de neige recouvrant le pays entier, avec une température de 50° F. (10° C.). M. Floyer fixa ensuite la position de l'ancien Mons Claudianus, où Lepsius avait déjà retrouvé, en 1842, les anciennes carrières de granits divers exploités par les Romains.

Séance du 1er décembre.

Ern. Favre et Hans Schardt. Description des Préalpes du canton de Vaud et Chablais et géologie du massif de la Dent du Midi. — Phil. Plantamour. Niveau exceptionnellement bas du lac de Genève en octobre 1887. — H. Fol et Ed. Sarasin. Nouvel instrument pour l'étude de la pénétration de la lumière dans les mers et les lacs.

M. Ernest Favre présente à la Société la livraison XXII des *Matériaux pour la carte géologique de la Suisse* qu'il vient de publier en collaboration avec M. Hans Schardt. Cette livraison, formée d'un volume de 600 pages environ et d'un atlas de 18 planches, renferme la description géologique des Préalpes du canton de Vaud et du Chablais jusqu'à la Dranse et de la chaîne des Dents du Midi formant la partie ouest de la feuille XVII.

L'auteur définit d'abord les caractères orographiques, stratigraphiques et paléontologiques de ce singulier massif des Préalpes qui s'étend entre les Alpes proprement dites et la plaine des bords du lac de Thoune, où il se termine brusquement, jusqu'à la vallée de l'Arve. Ces caractères sont très constants d'une extrémité à l'autre. C'est dans cette contrée que se trouvent les calcaires à Mytilus, longtemps regardés comme kimméridiens et que les travaux de MM. de Loriol et Schardt ont classés dans le bathonien. Ce terrain reproduit un facies littoral exceptionnel dans cette région, car les faunes ont généralement un caractère pélagique et méditerra-

néen qui contraste avec les faunes très voisines cependant, des hautes Alpes calcaires. Ce contraste est très accentué dans les terrains crétacés où la région des Préalpes ne comprend que deux subdivisions, le néocomien alpin à Céphalopodes et le crétacé supérieur (couches rouges à Foraminifères), tandis que dans les chaînes voisines des Diablerets, de la Dent de Morcles, des Dents du Midi, on trouve les nombreux étages à roches et facies variés, des terrains néocomien, urgonien, rhodanien. aptien, gault et cénomanien.

L'absence du terrain nummulitique et un développement colossal du flysch sont également caractéristiques de cette région. Le flysch constitue en grande partie la chaîne du Niesen, des Ormonts, et de grands massifs dans le Chablais, formés en grande partie de brèches calcaires et granitiques au milieu desquels émergent des *klippes*. Il est probable que c'est la destruction d'une partie de ces klippes qui a donné lieu à la formation de ces brèches.

Enfin un autre caractère important de ces Préalpes, c'est qu'on n'y trouve aucun terrain inférieur au trias. Les déchirures les plus profondes dans les terrains ne pénètrent pas au delà du gypse et de la cargneule; les terrains sédimentaires s'y sont développés d'une manière normale du trias au flysch; plusieurs d'entre eux renferment des faunes très abondantes.

Les auteurs ont décrit la partie médiane de cette contrée au sud de la chaîne du Stockhorn étudiée par M. Gilliéron. Elle comprend les Alpes fribourgeoises, dont le centre est la montagne du Moléson, le Pays d'En-Haut vaudois et les deux rives du lac. Une carte spéciale à 1 : 50000 du Pays d'En-Haut et de très nombreuses coupes accompagnent ce mémoire. Outre les Préalpes, la description comprend une petite partie de la région de la molasse et un fragment des hautes Alpes calcaires, la chaîne de la Dent du Midi.

M. Favre donne des coupes de cette chaîne qui montrent avec une grande netteté le grand renversement auquel est due la formation de ces montagnes. Ce renversement a été déjà signalé par M. A. Favre; mais les nouvelles coupes dues à M. Schardt sont beaucoup plus précises et en font un phénomène des plus grandioses.

M. Favre annonce en même temps que la Commission géologique vient de faire paraître les quatre feuilles d'angle de la carte géologique de la Suisse. Cette carte est maintenant terminée.

Comme suite à une communication qu'il a faite dans une précédente séance sur les circonstances météorologiques exceptionnelles du mois d'octobre dernier, M. Phil. Plantamour signale que le mois d'octobre 1887 présente encore un autre fait tout à fait exceptionnel en ce qui concerne la *hauteur du lac:* on ne pourrait probablement pas retrouver un autre mois d'octobre avec des eaux aussi basses. La hauteur moyenne du lac pendant ce mois a été de $1^{m},160$, le minimum de $1^{m},049$ le 29 et le maximum de $1^{m},466$ le 1er. La moyenne des hauteurs moyennes du lac du mois d'octobre pendant ces quatorze années est $1^{m},600$; il y a, comme on voit, un bel écart. On ne peut pas en attribuer la cause à la petite quantité de pluie tombée, car en 1884 avec $33^{mm},2$ de pluie au lieu de $42^{mm},5$, la hauteur moyenne du lac en octobre a été de $1^{m},475$. Voici ce qui est arrivé : en raison des travaux qui s'exécutaient dans le bras droit du Rhône en aval de l'île, le barrage à rideaux du bras droit avait été laissé ouvert. Or, comme pendant le printemps précédent le lit de ce dit bras avait été abaissé de $1^{m},50$ ainsi que le seuil ou radier du barrage, il en est résulté que ce bras débitait à une hauteur du lac de $1^{m},20$ la même quantité d'eau que l'ancien lit débitait à une hauteur du lac de $1^{m},59$. — Une autre année en baissant les rideaux en temps opportun, il est probable qu'on pourra, dans des conditions météorologiques semblables, maintenir le lac en octobre entre $1^{m},50$ et $1^{m},60$ si on le juge convenable.

M. Edouard Sarasin[1] décrit le nouvel appareil que M. Hermann Fol et lui ont fait construire pour l'étude de la *pénétration de la lumière du jour dans les profondeurs de la mer*

[1] Voir les précédentes communications des auteurs sur le même sujet, *Archives*, 1884, tome XII, p. 599; 1885, t. XIII, p. 449; 1886, t. XV, p. 573.

et des lacs. Les appareils dont ces messieurs se sont servis pour leurs recherches antérieures sur le même sujet consistent essentiellement en un châssis rectangulaire en laiton, contenant une plaque photographique au gélatino-bromure d'argent et suspendu horizontalement à une corde de sonde. Ce châssis est fermé à sa partie supérieure par un couvercle glissant dans une double rainure. Ce couvercle, qu'un ressort tend constamment à faire ouvrir, est maintenu fermé par l'action d'un poids de sonde agissant sur lui en sens inverse du ressort par l'intermédiaire d'un levier coudé. L'appareil, maintenu ainsi fermé pendant qu'on le descend, s'ouvre à la profondeur voulue sous l'eau, lorsque le poids de sonde suspendu à distance convenable touche le fond.

Cette disposition appliquée successivement à deux types d'appareils différents qui ont été précédemment décrits à la Société a donné de très bons résultats, mais demande des sondages préalables et exige que l'expérience ne se fasse pas par de trop grands fonds et que le navire ne se déplace pas pendant le temps de l'exposition.

Pour s'affranchir de ces conditions, MM. Fol et Sarasin ont fait construire à la Société genevoise d'instruments de physique un nouvel appareil dont l'ouverture et l'obturation se font sous l'action d'un mouvement d'horlogerie. La, ou les plaques photographiques sont contenues dans un châssis circulaire, horizontal, en laiton suspendu axialement à une corde de sonde, portant à sa partie inférieure un appareil d'horlogerie mû par un poids enfermé dans un tube. Le châssis est fermé par trois disques superposés, l'un fixe et percé d'une ouverture au-dessus de chaque plaque, les deux autres, au-dessus et au-dessous de celui-là, percés d'ouvertures superposées et tournant ensemble sous l'action du mouvement d'horlogerie. Le passage des ouvertures de ce double disque mobile au-dessus de la plaque et de l'ouverture du disque fixe, détermine le temps d'exposition de la plaque. Ces ouvertures sont découpées de telle sorte que le temps d'exposition soit différent pour différentes parties de la plaque et permette ainsi des comparaisons entre l'action obtenue à une certaine profondeur dans un temps donné et celle obtenue à une profondeur moindre pendant un temps plus court. La rapidité

de la marche de l'appareil est réglée par un régulateur à ailettes qui sert en même temps à arrêter cette marche jusqu'au moment où l'appareil étant descendu à la profondeur voulue, elle peut commencer. Cette ailette vient en effet butter contre l'extrémité inférieure d'un levier coudé dont l'autre extrémité aboutit contre la corde de sonde et est maintenu soulevé par un ressort. Lorsque l'appareil est arrivé à la profondeur voulue et doit être mis en marche, on lance le long de la corde de sonde un poids annulaire qui, arrivant à l'appareil, abaisse le bras supérieur du levier coudé et dégage l'ailette du régulateur. Le mouvement d'horlogerie continue à marcher pendant qu'on remonte l'appareil, mais on l'arrête aussitôt à l'arrivée de celui-ci, avant que les ouvertures de l'obturateur aient pu revenir sur les plaques. Cet appareil essayé par MM. Fol et Sarasin dans une première campagne en mer devant Nice, sur le petit vapeur de la station zoologique de Villefranche-sur-Mer, leur a donné des résultats satisfaisants, mais trop incomplets encore pour être publiés.

Séance du 15 décembre.

J.-L. Soret. Sur la polarisation atmosphérique. — Ph. Plantamour. Mouvements périodiques du sol accusés par des niveaux à bulle d'air. — Colonel Gautier. Observations météorologiques faites à Genève de 1876 à 1885. — Th. Turrettini. Niveau du lac. — A. de Candolle, M. Schiff, P. Chaix, V. Fatio. Analyses de divers travaux.

M. J.-L. Soret présente un mémoire *sur la Polarisation atmosphérique* dont voici les conclusions :

I. Les masses d'air atmosphérique qui sont situées dans l'ombre d'une montagne, et qui ne sont éclairées que par la lumière diffuse d'un ciel serein, présentent des phénomènes de polarisation lumineuse, tout à fait comparables à ceux que l'on observe sur les masses d'air qui reçoivent directement les rayons solaires.

II. Si l'on admet que la diffusion et la polarisation de la lumière du ciel sont dues à des particules très ténues, flottant dans l'atmosphère, cette polarisation de la masse ombrée

s'explique par une diffusion de second ordre. Le calcul montre, en effet, que l'action de la lumière, partiellement polarisée, envoyée par les différentes parties du ciel, sur un point donné de la masse atmosphérique, est équivalente à l'action qu'exerceraient : 1° un rayon de lumière *naturelle*, arrivant à ce point suivant la direction même du Soleil; 2° un rayon de lumière beaucoup plus faible, dirigé perpendiculairement au premier, et *polarisé* dans le plan perpendiculaire à la direction du Soleil.

III. L'action de ce dernier rayon, dont les vibrations sont dirigées, suivant la ligne qui joint le Soleil, au point considéré, explique en partie le fait que la polarisation n'est jamais complète, même dans une direction à angle droit avec celle du Soleil, la diffusion de deuxième ordre amenant toujours une perturbation dans l'effet de la première diffusion des rayons solaires directs.

IV. Cette diffusion de second ordre explique aussi les points neutres, observés par Arago, Babinet et Brewster, lorsqu'on tient compte de l'augmentation d'épaisseur de l'atmosphère, et par conséquent de l'augmentation de la diffusion de lumière, suivant des directions rapprochées de l'horizon.

V. Pour un observateur placé sur une montagne, au-dessus des nuages, la lumière diffusée par ces derniers, présente des phénomènes de polarisation très complexes, que l'auteur avait partiellement décrits dans une communication antérieure (Archives 1884, t. XI., p. 448). Il ajoute que dans des directions perpendiculaires à celle du Soleil la polarisation est positive (dans le plan de vision), mais peu prononcée; qu'à une distance plus rapprochée du Soleil on trouve une région neutre, suivie d'une région de polarisation en sens inverse qui est assez prononcée à 45 degrés de distance angulaire du Soleil.

M. Phil. Plantamour lit une notice sur la 9me année de ses observations des mouvements périodiques du sol accusés par des niveaux à bulle d'air [1].

M. E. Gautier donne le résumé des dix années d'*observa-*

[1] Pour cette notice voir *Archives*, 1887, tome XVIII, p. 542.

tions météorologiques faites à Genève de 1876 à 1885, succédant à celles dont E. Plantamour avait étudié l'histoire, de 1826 à 1875, dans ses deux mémoires, le « Climat de Genève » 1863 et « Nouvelles études sur le climat de Genève » 1876.

Pour la température, la nouvelle période offre une moyenne annuelle un peu plus chaude que celle des cinquante années qui l'avaient précédé. De 9°345 qu'était cette moyenne, elle s'élève à 9°377 sous l'influence de la série introduite. L'augmentation est due aux conditions climatériques de l'hiver, et surtout du mois de février, dont la moyenne monte de 1°598 à 1°901, après avoir été de 3°414 pendant les dix dernières années. — Rien de remarquable n'est à signaler pour les extrêmes de température, sauf la moyenne de décembre 1879 : —8°91, qui est plus basse que toutes celles qui ont été obtenues pour ce mois depuis 1826.

Les moyennes mensuelles, calculées dans les « Nouvelles études, » pour la pression atmosphérique sont fondées sur quarante années d'observations. La série qui vient compléter le demi-siècle de documents y relatifs ne change que d'une manière insignifiante la moyenne annuelle générale. Elle était de $726^{mm}643$, elle devient $726^{mm}652$. Certains mois ont subi cependant d'assez notables modifications. La moyenne de janvier qui était de $727^{mm}370$, s'élève à $727^{mm}883$; celle d'avril, qui était de $724^{mm}771$, s'abaisse à $724^{mm}243$; mais l'ensemble des douze mois se compensant plus ou moins, ne produit qu'un changement de $+0^{mm}009$ pour l'année. — Le 17 janvier 1882, la hauteur barométrique a atteint son maximum de 50 ans, en marquant $748^{mm}71$. Ce maximum rapproché du minimum enregistré le 26 décembre 1856 : $700^{mm}16$, donne $48^{mm}55$ comme amplitude extrême de l'oscillation du mercure pendant la période.

Les conditions hygrométriques du climat de Genève n'ont été étudiées régulièrement que depuis 1849. Les moyennes déduites après 1875 ne reposaient donc que sur 27 années d'observations. Une nouvelle série de dix ans était plus importante à y ajouter que pour les autres conditions climatériques, plus anciennement notées. Son influence régulatrice

est évidente, et la marche annuelle de l'humidité s'équilibrera probablement de plus en plus avec le temps.

La quantité d'eau de pluie ou de neige tombée à Genève a été estimée régulièrement dès 1826. Aux cinquante années précédemment étudiées, viennent s'en ajouter dix qui ont été plutôt humides. Leur moyenne est de 880^{mm}5, au lieu de 815^{mm}9 résultant des cinquante précédentes, en sorte que la moyenne annuelle pour la période complète des 60 ans se résume en 826^{mm}7. Le nombre moyen des jours de pluie dans l'année s'élève aussi de 122.5 à 126.6.

Les tableaux des moyennes d'où se déduisent les résultats ainsi sommairement exposés seront publiés dans un prochain délai.

M. Th. Turrettini expose les résultats qu'on peut considérer dès à présent comme acquis en ce qui concerne la *régularisation du niveau du lac de Genève :*

Les travaux exécutés par la Ville de Genève pour la régularisation du lac ont pu être partiellement utilisés dès le milieu de l'été 1887.

Il est donc intéressant de chercher à se rendre compte de l'influence qu'ils ont pu exercer sur le niveau du lac. On se souvient que les digues ont été rompues le 9 juin, mais le barrage à rideaux a dû rester fermé jusqu'au milieu de mai suivant, pour permettre l'enlèvement des batardeaux, précipité par la crue qui s'accentuait chaque jour.

Ce fut le 15 juillet seulement que le barrage à rideaux, les vannes des anciennes roues Cordier et le barrage situé entre l'ancienne Machine et l'Ile furent ouverts.

La crue du lac fut immédiatement paralysée et dès le 20 août, une partie des vannes purent être fermées, la baisse s'accentuant rapidement.

Pour comparer d'une façon absolument exacte le nouveau pouvoir émissif du Rhône régularisé, il faudrait pouvoir retrouver, dans les années antérieures, une année parfaitement semblable à 1887, comme température, quantité d'eau tombée, quantité de neige restant à fondre, hauteur du Rhône en Valais et des autres affluents du lac, direction des vents, degré de saturation de l'air, etc.

De tous ces éléments et de bien d'autres encore dépend le niveau du lac. Une comparaison absolue est donc impossible.

M. Turrettini s'est contenté de rechercher, dans les dix années antérieures, celles qui présentent quelque analogie avec 1887, tout spécialement dans la période allant du 15 juillet au 20 août, soit pendant 37 jours consécutifs.

Le tableau suivant donne le résultat de ce travail :

Moyennes du 15 juillet au 20 août.

Année.	Haut. moyen. du lac, limnimètre de Sécheron.	Haut. moyen. du Rhône, limnimètre de Chessel, Vaud	Quantité pluie tombée, pluviomètre de Sécheron.	Moyenne des minima de température	LE LAC monte de	LE LAC baisse de
1878	2,302	3,046	146,5	13°,45	0m,090	
1881	2,282	3,365	74,5	14°,18	0m,131	
1885	2,233	3,108	22,–	13°,44	0m,216	
1887	2,286	3,226	130,–	14°,25		0m,042

Il résulte de ce tableau que l'année 1887 a été la seule dans laquelle le lac ait baissé, et cela dans les circonstances les plus défavorables. En effet, la température moyenne a été la plus élevée, ce qui a augmenté la fonte des neiges, la quantité d'eau tombée approche du maximum et le niveau du Rhône en Valais a été des plus élevés.

Il est évident que, si le barrage avait pu être ouvert (comme il le sera ordinairement dans l'avenir) dès le 1er juin, le niveau du lac aurait été loin d'approcher le 15 juillet de la cote atteinte cette année, et que les résultats espérés pour la régularisation du lac auraient très probablement été obtenus.

M. de Candolle parle d'expériences très probantes de M. Mattei [1] sur la nature pathologique des excroissances remarquées sur les racines de plusieurs Légumineuses et autres plantes. Les auteurs ont beaucoup discuté la question de savoir si ce sont des tubercules, soit réserves de nourriture, ou des produits accidentels, maladifs. Il paraissait bien singulier que des plantes annuelles, comme la fève, et

[1] Batteriocecidi, broch. in-8°. Bologne, 1887.

même des individus tout à fait jeunes, eussent déjà des dépôts de matière nutritive. Ce serait contraire à toutes les notions de physiologie. M. Mattei a fait l'expérience suivante qui décide la question. Il a stérilisé de la terre de jardin par une forte chaleur, et en a rempli deux vases ; puis il a rempli deux autres vases de la même terre non stérilisée. Il a aussi rendu stérile une certaine quantité d'eau. Des fèves ont été semées dans ces quatre vases.

Un des vases de terre stérile arrosé avec de l'eau stérile et l'autre arrosé avec de l'eau qui ne l'était pas, ont donné, au bout de vingt jours, des pieds de fève très vigoureux, très verts, dépourvus d'excroissances sur les racines. Les deux vases de terre ordinaire, non stérilisée, arrosés l'un avec de l'eau stérile, l'autre avec de l'eau ordinaire, ont donné des pieds moins vigoureux, moins verts, qui offraient une grande quantité d'excroissances.

Evidemment les bactéries de ces excroissances radicales viennent de l'extérieur. M. Mattei propose de nommer ce genre de production *Batteriocecidies*, c'est-à-dire Galles à bactéries.

M. le prof. Schiff montre une très belle *photographie de diatomée* obtenue par M. Jaccard à Lausanne.

M. Chaix rend compte de l'important travail de M. Jarbis sur les tremblements de terre des Alpes-Maritimes.

M. Fatio remet à la Société, de la part de M Th. Studer de Berne, un intéressant travail sur l'encéphale pétrifié d'un Sirénoïde.

TABLE

Séance du 6 janvier 1887.

Gustave Cellérier. Étude numérique des concours de compensation faits à l'Observatoire de Genève en 1884 et 1886. — H. de Saussure. Dernière éruption de l'Etna. — V. Fatio. Une maladie du Brochet. — Alph. de Candolle. Notice sur l'origine des plantes cultivées. — Alph. de Candolle. Origine géographique des espèces cultivées du genre Cucurbita..... 5

Séance du 20 janvier.

J.-L. Prevost. Rapport annuel..... 10

Séance du 3 février.

J. Brun. Sur la microscopie technique appliquée à l'histoire naturelle. — Em. Gautier. Thermomètre enregistreur. — E. Gautier. Ebranlement des niveaux provoqués par un tremblement de terre..... 10

Séance du 17 février.

G. Foex. Deux maladies de la vigne, le black-rot et le pourridié. — H. Dufour. Action d'un aimant sur l'écoulement du mercure. — Amé Pictet. Sur la constitution des alcaloïdes et leur synthèse. — C. de Candolle. Découverte de M. Sachs relative à l'action des rayons ultra-violats sur la végétation. — Ed. Sarasin. Traité de M. S. Lemström sur l'aurore boréale.. 13

Séance du 3 mars.

M. le Président. Mort de M. Adolphe Perrot 22

Séance du 17 mars.

D. Colladon. Sur les tourbillons aériens. — H. de Saussure. *Prodromus Œdipodiorum.* — P. Chaix. Envahissements de la mer sur les côtes de la Frise 22

Séance du 7 avril.

D. Colladon. Les trombes, — C. Cellérier. Coefficients de self-induction. — C. Cellérier. Sur les parhélies et les parenthélies. — J. Müller. Les Graphidées exotiques. — A. Humbert. Étude sur les Myriapodes..... 32

Séance du 21 avril.

A. Kammermann. Méthode pour la détermination du minimum de nuit à l'aide du thermomètre à boule mouillée. — Kammermann. Plume pour instruments enregistreurs.— D. Colladon. Coup de foudre. — J.-L. Soret. Tremblement de terre. — V. Fatio. Deux cas pathologiques observés chez les oiseaux.. 39

Séance du 5 mai.

Président. Mort de Bernard Studer. — E. Gautier. Photographies du ciel étoilé, par les frères Henry.— Dan. Colladon. Coup de foudre du 7 avril à Schoren. — J. Müller. Lichens d'Agra Pequena. — V. Fatio. Oiseaux trouvés dans la ville de Genève en décembre et janvier..... 42

Séance du 2 juin.

Président. Mort d'Aloïs Humbert. — L. de la Rive. Tremblement de terre du 23 février. — Th. Turrettini. Glissement d'un gros bloc d'euphotide dans le lit du Rhône à Genève. — P. Chaix. Historique de la découverte des sources du Mississipi. — E. Gautier. Nivellement de précision de l'Observatoire de Genève. — J.-L. Soret. Compteur d'électricité de M. W. Siemens.... 44

Séance du 7 juillet.

J.-L. Soret. Absorption des rayons ultra-violets par quelques-uns des corps formant les premiers termes de la série aromatique. — W. Marcet. Coup de foudre..... 50

Séance du 4 août.

Questions administratives..... 51

Séance du 1er septembre.

Herzen. Fatigue des nerfs. — Schiff. Même sujet. — J.-L. Prevost et Paul Binet. Recherches expérimentales relatives à l'action physiologique du *Cytisus laburnum*. — A. Rilliet. Transparence de l'eau du lac Léman. — A. Rilliet. Analyse de divers travaux..... 51

Séance du 6 octobre.

Eilhard Wiedemann. Recherches sur la fluorescence et la phosphorescence. — Théod. Turrettini. Excavations produites par le courant du Rhône dans l'épaisseur du béton de l'avant-radier des turbines. — Daniel Colladon. Appareil pour la démonstration des trombes ascendantes. — W. Marcet. Nouvel appareil pour le dosage volumétrique de l'acide carbonique. — V. Fatio. Quelques particularités de la Bondelle..... 60

Séance du 3 novembre.

Kammermann. Phénomènes météorologiques. — M. Schiff. Influence des nerfs cérébraux de la cinquième paire sur la nutrition de la face et des dents. — Phil. Plantamour. Froid exceptionnel du mois d'octobre 1887..... 67

Séance du 17 novembre.

Raoul Gautier. La première comète périodique de Tempel. — P. Chaix. Explorateurs de l'Egypte..... 72

Séance du 1er décembre.

Ern. Favre et Hans Schardt. Description des Préalpes du canton de Vaud et Chablais et géologie du massif de la Dent du Midi. — Phil. Plantamour. Niveau exceptionnellement bas du lac de Genève en octobre 1887. — H. Fol et Ed. Sarasin. Nouvel instrument pour l'étude de la pénétration de la lumière dans les mers et les lacs..... 75

Séance du 15 décembre.

J.-L. Soret. Sur la polarisation atmosphérique. — Ph. Plantamour. Mouvements périodiques du sol accusés par des niveaux à bulle d'air. — Colonel Gautier. Observations météorologiques faites à Genève de 1876 à 1885. — Th. Turrettini. Niveau du lac. — A. de Candolle, M. Schiff, P. Chaix, V. Fatio. Analyse de divers travaux..... 77

California Academy of Sciences

Presented by Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève.
November 13, 1907.

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

GÈNÈVE. — IMPRIMERIE CHARLES SCHUCHARDT

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

V. — 1888

GENÈVE
BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

LAUSANNE
GEORGES BRIDEL
Place de la Louve, 1.

PARIS
G. MASSON
Boulevard St-Germain, 120.

Dépôt pour l'ALLEMAGNE, H. GEORG, à BALE

1888

Extrait des *Archives des sciences physiques et naturelles*,
tomes XIX, XX et XXI.

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

Année 1888.

Présidence de M. le Dr Hipp. Gosse.

Séance du 5 janvier 1888.

P. de Loriol. Géologie de la province d'Angola. — J. Müller. Travaux lichénographiques. — J.-L. Soret, E. Gautier. Analyses de divers travaux.

M. Perceval de Loriol rend compte d'un travail de M. Choffat sur une importante collection de fossiles rapportée il y a peu d'années du Benguella, province d'Angola, côte ouest de l'Afrique équatoriale, par M. Malheiro, voyageur portugais.

Les Échinides appartenant à cette collection ont été communiqués par M. Malheiro à M. de Loriol qui en a fait une étude spéciale dont il expose ensuite à la Société les principaux résultats [1].

M. Müller fait un rapport sur ses trois derniers *travaux*

[1] Voir la note publiée sur ce sujet par M. de Loriol, *Archives des sciences phys. et nat.*, 1888, tome XIX, p. 67.

lichénographiques qui concernent tous l'Amérique méridionale.

Dans le premier il avait à étudier les Lichens du détroit de Magellan, de la Terre de Feu, du cap Horn, rapportés récemment par l'expédition française dans ces parages, et communiqués par le Museum de Paris. — Il y en a eu 71 espèces et 12 variétés ou sous-espèces, dont 20 espèces et 10 sous-espèces ont dû être décrites comme nouvelles pour la science, ce qui fait 36 % sur le total des 83 Lichens différents. La plupart de ces nouveautés viennent de la partie la plus australe de cette région, tandis que le détroit de Magellan, déjà souvent exploré par d'autres voyageurs, n'en donnait pour ainsi dire rien, et encore le nouveau se compose-t-il exclusivement de petits Lichens. On peut donc en conclure, que les Lichens facilement visibles de ces régions sont assez bien connus.

Dans le second travail M. Müller avait à examiner 62 Lichens des environs de Montevideo, 50 espèces et 12 variétés, collectées par le professeur Arechavaleta. Il y eut 10 espèces et 3 variétés nouvelles, faisant 21 % sur le tout. — Comme la latitude géographique de Montevideo l'indique d'avance, cette collection était entièrement différente de la première et montrait une affinité marquée avec la Flore tropicale, puisque, sur les espèces non nouvelles plus des $^2/_3$ étaient des plantes des régions chaudes.

Le troisième travail traite des Lichens du Paraguay, rapportés par M. Balansa. Cette collection, riche de 248 espèces et 56 variétés, dont le nouveau se chiffre par 73 espèces et 18 variétés, ou 30 % sur le total, est entièrement tropicale et présente un très grand intérêt, non seulement par le grand nombre des nouveautés, mais aussi par les traits particulièrement distincts de l'organisation de certaines espèces, qui ont donné lieu à l'établissement de tribus et de sections nouvelles. Ici encore ce sont les Lichens de petite dimension, les Lichens à thalle crustacé, qui ont fourni la très grande majorité de la somme totale des 304, et cela tient en grande partie à cette circonstance que M. Müller a pu examiner les provisions des numéros, échantillon après échantillon, la loupe à la main, où il a toujours trouvé, en dehors du Lichen

en vue, d'autres espèces mêlées sur les morceaux d'écorce et de roches, qui étaient souvent de si petite taille qu'elles auraient forcément échappé sur place à tout collecteur. — Il est intéressant de constater encore que cette Flore lichénique du Paraguay, étudiée pour la première fois, est très différente de celle de la province brésilienne de St-Paul, qui se trouve sous la même latitude.

M. J.-L. Soret communique à la Société, de la part de M. A. Cornu, la note qu'il a présentée récemment à l'Académie des sciences de Paris, *sur la synchronisation des horloges de précision et la distribution de l'heure.*

M. le colonel Gautier donne des renseignements sur l'établissement du nouvel observatoire du mont Hamilton en Californie, créé avec un legs de M. Lick.

Séance du 19 janvier.

Victor Fatio. Rapport annuel.

M. Victor Fatio, président sortant de charge, lit son rapport sur la marche de la Société pendant l'année 1887.

Séance du 2 février.

C. Soret. Sur un petit réfractomètre à liquides. — J.-L. Soret. Nouveaux renseignements sur le tremblement de terre du 23 février 1887.— Alph. de Candolle. Notice biographique sur Asa Gray. — Kammermann. Thermomètre-fronde à boule humide. — Covelle. Station de pisciculture de Genève.

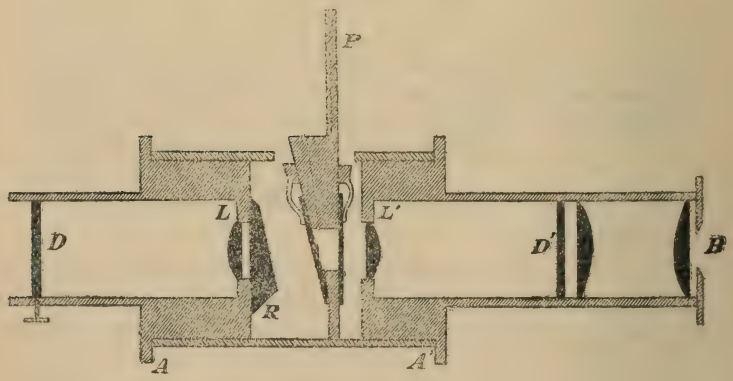
M. le prof. C. Soret décrit un *petit réfractomètre à liquides* de son invention[1].

Les indices de réfraction se placent à côté des densités et des points d'ébullition parmi les constantes physiques qui peuvent le mieux servir à caractériser pratiquement les diffé-

[1] *Archives des sciences phys. et nat.*, 1888, tome XIX, p. 264.

rents liquides. Leur emploi est certainement destiné à se généraliser dans les laboratoires de chimie, et cette circonstance engage M. Soret à décrire ici, malgré l'extrême simplicité, on pourrait même dire la naïveté de son principe, un petit instrument, peu coûteux et d'un emploi facile, permettant, lorsqu'on n'a pas besoin d'une grande précision, de déterminer rapidement les indices, en n'employant que quelques gouttes de liquide.

Un tube de laiton AA′, de 5 centimètres de longueur, porte à l'une de ses extrémités un petit collimateur DL, et à l'autre une petite lunette BL′ pourvue d'un réticule D′. Les objectifs L et L′ sont des lentilles de $3\,^1/_2$ centimètres de foyer. Au foyer du collimateur est une échelle verticale D gravée sur verre, dont l'image va se former au réticule de la lunette. Entre les objectifs, les rayons traversent successivement deux prismes à arêtes réfringentes horizontales, tournés en sens inverse. L'un de ces prismes P est une plaque de laiton dont les faces forment un angle de 12 ou 13 degrés et qui est percée d'un trou de 3 ou 4 milimètres de diamètre ; deux lames de verre s'appliquent par quatre petits ressorts contre les deux faces, et permettent d'enfermer dans l'orifice une goutte du liquide à examiner. Ce prisme glisse dans une rainure et peut être instantanément introduit dans l'appareil par une ouverture pratiquée à la partie supérieure du tube central. Le second prisme R est fixé dans le tube, il est en verre,



à peu près de même angle que l'autre, et simplement destiné à ramener le zéro de l'échelle graduée au centre du réticule lorsque le prisme mobile est vide. Si l'on remplit celui-ci d'un liquide quelconque, l'image de l'échelle se trouve déplacée ; le centre du réticule tombe sur une division d'autant plus éloignée du zéro que le liquide est plus réfringent. La relation, à très peu près linéaire, qui existe entre la déviation et l'indice du liquide se détermine empiriquement par l'examen de 3 ou 4 substances de réfrangibilités connues.

Une lame de verre coloré, fixée dans l'oculaire, supprime au besoin la dispersion, qui d'ailleurs est déjà diminuée par l'effet du prisme de verre et qui ne devient gênante que pour les liquides très réfringents.

Ce petit appareil n'a que 12 centimètres de longueur, est facile à nettoyer, peu sujet à se détériorer, et donne très rapidement et très simplement les indices avec une précision d'une demi-unité de la 2e décimale.

M. le prof. J.-L. Soret communique quelques faits relatifs au *Tremblement de terre du 23 février 1887* d'après les documents qu'il a recueillis et dont il a effectué le classement avant de les transmettre à la Commission sismologique suisse.

A Genève, comme ailleurs, le phénomène sismique s'est manifesté par trois secousses dont la première a été la plus énergique; elle a été remarquable par la durée plutôt que par la violence des oscillations. D'après les observations de quelques personnes habitant aux étages supérieurs des maisons cette première secousse, dans son ensemble, a duré deux minutes environ; elle a débuté à 6 h. 2 m. du matin (heure de Berne) par une agitation suivie de frémissements et de craquements; à 6 h. 3 m. les fortes oscillations ont commencé et ont présenté deux accès principaux; les dernières vibrations se sont éteintes à 6 h. 4 m.

La donnée la plus précise sur l'heure de cette secousse est celle de M. Ekegren, l'habile fabricant de chronomètres, dont les deux horloges régulatrices rigoureusement comparées avec l'heure astronomique, à la seconde près, se sont arrêtées simultanément à 6 h. 3 m. 21 sec. (heure de Berne). On peut donc admettre comme certain qu'à ce moment les

fortes ondulations avaient déjà commencé. D'ailleurs cette heure est confirmée par les chiffres donnés par d'autres observateurs pouvant inspirer toute confiance.

La seconde secousse a été moins forte et plus courte (5 à 6 sec.). On peut admettre qu'elle s'est produite à 6 h. 13 m. ± 30 sec.

La troisième secousse, encore plus faible, a eu lieu à 8 h. 34 m. 30 sec. ± 30 sec.

Ces secousses, particulièrement la première, ont consisté en oscillations très nombreuses et très irrégulières; beaucoup de pendules se sont arrêtées ; il n'y a pas eu à Genève de dégâts sensibles dans les constructions ; un bruit souterrain a accompagné l'ébranlement général.

Les mêmes faits ont été observés dans la campagne ; mais ils ont été moins remarqués que dans la ville, ce qui tient sans doute, en grande partie, à la moindre élévation des maisons.

Dans le Chablais et le Faucigny, l'ébranlement paraît avoir été moins sensible qu'à Genève.

Les effets désastreux du tremblement de terre dans les Alpes-Maritimes et en Ligurie sont trop connus pour qu'il y ait à y revenir. Mais M. Soret résume les renseignements qu'il a recueillis sur l'heure à laquelle les secousses ont été ressenties en divers lieux. Il fait remarquer que ces données sont nécessairement incertaines pour les raisons suivantes : 1° Les déterminations sont rarement précises parce que les observateurs sont surpris et que leur première pensée n'est pas de tirer leur montre; c'est donc presque toujours par estime qu'ils indiquent l'heure. 2° Il est très peu de localités où l'heure exacte soit donnée; ce n'est guère que dans les observatoires qu'on peut l'obtenir. 3° Lorsqu'une secousse est de longue durée on ne sait à quelle période se rapporte l'observation; est-ce au commencement, au moment où les oscillations sont devenues franchement sensibles, au maximum de leur violence ? c'est ce que l'on ne peut presque jamais dire en l'absence de sismomètres enregistreurs suffisamment précis. En particulier lors de la première secousse du 23 février qui a débuté par des oscillations relativement très faibles, lesquelles ont graduellement augmenté d'énergie, il est

très probable que dans les localités où le phénomène a été violent, l'ébranlement a été sensible et frappant dès le début, tandis que dans les points éloignés des centres sismiques c'est le moment du maximum des oscillations qui a dû être noté.

Il ressort toutefois de l'ensemble des observations dans lesquelles on peut avoir quelque confiance, que le phénomène n'a pas été partout simultané; c'est ce que montre le tableau suivant où sont consignées les déterminations faites dans des Observatoires ou convenablement contrôlées, et toutes ramenées au temps moyen de Paris [1] :

Localités		1re secousse	2me secousse	3me secousse
		h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.
Nice		8.39.15	5.50.15	8.10.15
Alassio		5.41.—		
Gênes		5.41.32	5.51.32	8.13.32
Moncalieri		5.41.32	5.50.32	8.12.32
Bologne		5.42.15		
Marseille	Comt.	5.41.16	5.52.46	
	Fin	5.42.56		
Genève		5.42.57	5.52.36	8.14. 6
Berne		5.43. 5		
Bâle		5.43.52		

Il est très difficile d'arriver à une conclusion sur la vitesse de propagation des oscillations dans le sol, car outre l'incertitude de ces chiffres, on ne sait pas quel était le centre d'ébranlement de chaque secousse, ni quelle en était la profondeur, et l'on n'a aucune raison de croire que la vitesse soit la même dans toutes les directions.

En prenant Nice pour centre d'ébranlement de la 1re secousse (ce qui n'est probablement point exact) et en supposant une vitesse de propagation superficielle de 100 kilom. à la minute (1667m par seconde) on arriverait à une assez bonne concordance, dans la limite des erreurs admissibles, à

[1] M. Offret a publié dans les *Comptes rendus de l'Acad. des Sc. de Paris*, (t. CIV, p. 1239), un tableau beaucoup plus étendu des heures de la 1re secousse.

la condition d'admettre que l'heure de Nice 5 h. 39 m. 15 sec. correspond à une phase de la secousse un peu prématurée (30 sec.) comparativement aux autres observations. — Mais ce n'est là qu'une formule résumant grossièrement les faits, et M. Soret ne croit pas à la réalité de cette hypothèse.

M. Offret est arrivé à de tout autres conclusions. Il admet que l'épicentre a été près de Menton qui serait le point où la secousse a été le plus tôt ressentie, à 5 h. 38 m. Par suite la vitesse de propagation serait généralement moindre, et en particulier très faible entre Menton et les stations les plus voisines. M. Soret est obligé de dire que cette heure de 5 h. 38 m. pour Menton ne s'accorde guère avec les renseignements qu'il a reçus de cette ville, en particulier par l'obligeant intermédiaire de M. Lucien de la Rive ; mais M. Offret ayant recueilli et discuté ses documents sur les lieux, M. Soret n'oserait les contester d'une manière positive.

En ce qui concerne la direction des secousses, l'auteur de la communication signale le fait que la vasque circulaire d'un gazomètre à Menton s'est fendue du sud au nord, ce qui indique très nettement une oscillation de l'est à l'ouest ou vice versa. Il ajoute aussi quelques remarques sur les effets maréographiques du tremblement de terre et sur les petites secousses qui ont précédé ou suivi le phénomène principal du 23 février.

M. le prof. de Candolle lit la notice suivante sur l'illustre botaniste américain Asa Gray :

Les journaux nous annoncent la mort d'un des membres honoraires les plus distingués de notre Société, Asa Gray, professeur de botanique à l'université de Harvard, aux États-Unis. Je désire exprimer les regrets que cet événement doit nous causer. Asa Gray, né en 1810, appartenait au groupe des botanistes tels que George Bentham et sir Joseph Hooker, qui ont fait d'excellents travaux de botaniqne descriptive et de géographie botanique. Le champ qu'il a exploré a été la flore de l'Amérique septentrionale et du Japon. Outre l'abondance et la perfection de ses travaux sur les plantes de ces pays, il a proposé la meilleure explication de leur origine, en rattachant la distribution actuelle des espèces aux effets

de l'avancement et du recul des glaciers dont les traces sont visibles sur tout l'hémisphère nord. Asa Gray et moi, pendant plus d'un demi-siècle, avons travaillé selon les mêmes principes et les mêmes méthodes, pour ainsi dire la main dans la main, ce qui me gêne pour faire son éloge, mais on me permettra d'affirmer qu'en géographie botanique, dans les applications aux cas particuliers des formes américaines il s'est toujours distingué par beaucoup de sagacité et de bon sens. Lorsqu'il m'est arrivé de proposer quelque modification aux règles de la nomenclature, je n'ai jamais été satisfait avant d'avoir l'approbation de mon ami américain, tant j'avais confiance dans son jugement.

Asa Gray est venu nous voir à Genève plusieurs fois, depuis 1839 jusqu'en 1887, et dans ce dernier voyage il était encore si actif, si peu changé, que rien ne faisait présumer l'attaque de paralysie qui l'a frappé il y a un mois. Combien de jours n'a-t-il pas consacrés dans mon herbier à l'examen des échantillons types d'espèces américaines décrites dans le Prodromus! Je l'ai vu aussi, à diverses reprises, tirer des renseignements des dessins de la flore du Mexique copiés jadis par les dames de Genève pour seconder les travaux de mon père.

Asa Gray était d'une école dans laquelle les idées nouvelles n'effrayaient pas, pourvu qu'elles fussent basées sur un ensemble de faits bien classés et raisonnés. Il suivit Darwin dès le premier moment, et si la grande église officielle anglicane s'est mise à la tête des honneurs rendus à l'illustre savant anglais, on peut l'attribuer en partie aux écrits dans lesquels Asa Gray s'est efforcé de montrer que l'évolution et la sélection des êtres organisés n'ont rien de contraire aux doctrines religieuses.

A côté de ses ouvrages descriptifs et de ses traités de botanique, Asa Gray publiait constamment des opuscules ou des articles de revue dans les journaux scientifiques américains. Dans ce genre d'écrits il se montrait d'une bienveillance remarquable envers les botanistes genevois. Chacune de leurs publications était mentionnée dans l'*American journal of science*. Il était aussi leur intermédiaire avec les botanistes qui exploraient les États-Unis, le Mexique ou les Antil-

les. Le centre pour ces collecteurs était l'herbier de Harvard donné généreusement par Asa Gray. Notre collègue a eu le bonheur de voir ses collections installées dans un édifice construit ad hoc. Ce bel établissement à lui seul perpétuerait sa mémoire, si de nombreux et importants travaux ne lui assuraient déjà une réputation qui ne périra pas. Asa Gray était correspondant de l'Académie des sciences de l'Institut de France, membre étranger de la Société royale de Londres et de la plupart des académies. Il jouissait aux États-Unis d'une influence considérable, qu'il devait à son caractère aussi bien qu'à son enseignement et à ses ouvrages.

M. Kammermann présente un nouveau thermomètre-fronde à boule humide construit sur sa demande par M. Tonnelot, opticien à Paris.

M. Ern. Covelle donne quelques détails sur l'établissement de pisciculture de Genève.

Séance du 16 février.

L. de la Rive. Sur la composition des couleurs. — M. Thury. L'âge actuel des règnes organiques et la théorie de la descendance. — J.-L. Soret, A. Wartmann. Analyses de divers travaux.

M. L. de la Rive lit un travail sur *la composition des couleurs* ayant pour objet de dégager les propriétés de la sensation colorée, fonction de trois variables, de sa représentation géométrique. La théorie mathématique de la composition des couleurs a été établie par Grassmann. On construit une table géométrique de la couleur moyennant certaines conventions et on constate expérimentalement que toute composition donne lieu à une vérification de cette table. D'autre part on montre qu'en admettant certains principes la couleur doit donner lieu en effet à cette vérification. Les principes se trouvent donc démontrés. L'auteur a donné à cette théorie une forme différente soit en modifiant l'énoncé des principes, soit en énonçant des principes implicitement admis par la

manière même dont se construit la table géométrique. En premier lieu, au lieu de dire : la sensation colorée dépend de l'intensité lumineuse, du ton et de la saturation, on énonce le principe suivant : la sensation colorée dépend de l'intensité et de la couleur spécifique. Le principe tiré de la construction même de la table est le suivant : Soient trois couleurs spécifiques D E F telles qu'aucune d'elles ne puisse résulter de la combinaison des deux autres et considérons la couleur spécifique G obtenue en donnant trois intensités à D, E, F : la couleur spécifique reste la même quand on fait varier les trois intensités dans un même rapport ; l'intensité de la résultante varie proportionnellement à l'une quelconque de ces trois intensités, si la couleur spécifique reste constante. En effet, pour que la construction de la table soit possible au moyen de trois couleurs D, E, F, ce qu'elle est supposée être, il faut qu'on obtienne la même couleur spécifique en combinant les intensités a, b, c, ou ma, mb, mc, et il faut aussi que dans le second cas l'intensité soit m fois plus grande que dans le premier.

Ces principes étant admis, l'auteur démontre que la couleur peut être représentée par un système de points pesants, moyennant la convention qui détermine l'unité d'intensité pour chaque couleur spécifique et comme dans la théorie de Grassmann la vérification expérimentale de la table des couleurs vient à l'appui des principes. Mais, en outre, cette assimilation de la couleur et du point pesant étant admise, on établit les propriétés mathématiques de la couleur qui la rendent possible. On les énonce ainsi : La couleur qui est une fonction de trois variables fondamentales a, b, c, dépend de l'intensité et de la couleur spécifique. La couleur spécifique est une fonction des rapports de deux des variables à la troisième, c'est-à-dire de p et de q en faisant $p = \frac{b}{a}$, $q = \frac{c}{a}$. L'intensité est une expression de la forme $I = a\,F\,(p, q)$. Toute composition a lieu par l'addition des variables fondamentales. Ces propriétés résultent toutes de ce que la couleur est assimilable à un point pesant.

On démontre en second lieu la réciproque : si la couleur possède ces propriétés les principes énoncés plus haut per-

mettant de construire la table des couleurs sont démontrés. Ces propriétés sont donc nécessaires et suffisantes et constituent ce que l'expérience peut faire connaître de cette fonction de trois variables. L'expression $I = a\ F\ (p, q)$ dans laquelle F est une fonction inconnue montre que les phénomènes de composition vérifiés expérimentalement ne suffisent pas pour déterminer complètement la fonction.

En terminant l'auteur montre que l'assimilation de la couleur à la force, résultante de trois composantes orthogonales, est un résultat de ce qui précède. La couleur spécifique représentée par la direction est une fonction de p et de q et l'intensité représentée par la longueur de la résultante est donnée par $\sqrt{a^2+b^2+c^2}$ ou $a\sqrt{1+p^2+q^2}$ qui rentre dans l'expression générale.

M. le prof. M. Thury lit la première partie d'un mémoire qu'il va publier dans les *Archives des sciences physiques et naturelles* sur l'*âge actuel des règnes organiques et la théorie de la descendance* [1].

M. J.-L. Soret signale le travail de M. Ricco de Palerme sur *les lueurs crépusculaires.*

M. Aug. Wartmann remet à la Société au nom de M. Félix Plateau son récent mémoire sur *les organes de la vision chez les Arthropodes.*

Séance du 1er mars.

M. Thury. L'âge actuel des règnes organiques. — V. Fatio. Introduction des poissons d'Amérique dans les lacs de la Suisse. — J.-L. Soret. Précipitation des poussières et des fumées par la décharge électrique.— Muller. Revision des Lichens de Fée. — E. Gautier, A. de Candolle. Analyses de divers travaux.

M. le prof. Thury donne lecture de la 2me et de la 3me

[1] *Arch. des sc. phys. et nat.*, 1888, tome XIX, p. 240.

partie de son mémoire sur l'*âge actuel des règnes organiques*[1].

M. Victor Fatio expose ses vues sur l'*introduction dans les lacs suisses de diverses espèces de poissons d'Amérique* et de quelques autres contrées[2].

Après avoir rendu brièvement compte de quelques travaux récents relatifs à l'action de l'électricité sur les poussières et la vapeur d'eau condensée (Lodge, Rob. Helmholtz), M. le prof. J.-L. Soret fait connaître une expérience de cours propre à mettre cette action en évidence.

Dans une salle obscure, on place une capsule en platine, pleine d'eau, sur un support métallique que l'on met en communication avec l'un des pôles d'une machine Töpler. Au-dessus de cette capsule on dispose une pointe métallique isolée, qui est en communication avec l'autre pôle. Un bec de Bunsen met en ébullition l'eau contenue dans la capsule que l'on éclaire fortement par projection d'un large faisceau de lumière électrique. Tant que la machine Töpler ne fonctionne pas, on voit les fumées de vapeur d'eau condensée s'élever à la manière ordinaire ; mais dès que l'on actionne la machine, l'action de l'électricité sur les vapeurs se manifeste de la manière la plus vive. Pour une certaine distance de la pointe à la surface de l'eau, les fumées se rassemblent et tourbillonnent le long des bords de la capsule et, sous l'éclat de la lumière électrique, elles font jusqu'à un certain point l'effet de flammes. Si l'on abaisse un peu plus la pointe en la rapprochant de l'eau, les vapeurs disparaissent complètement, quoique l'eau continue à bouillir avec force.

M. Muller annonce qu'il a entièrement terminé la *revision des Lichens de Fée*. Il présente à la Société la 3me et dernière partie de ce grand travail qui est prête pour l'insertion dans ses Mémoires.

[1] *Loc. cit.*

[2] Voir la note publiée sur ce sujet par M. Fatio, *Archives des sc. phys. et nat.*, 1888, tome XIX, p. 369.

M. le colonel Gautier rend compte du travail de M. Zona, professeur à Palerme, sur un *sirocco d'une violence extraordinaire qui a sévi en Sicile le 29 août 1885*.

Le nom de Sirocco est donné en Sicile à tout vent chaud soufflant des régions sud, et à Palerme, plus particulièrement du sud-ouest. L'exemple étudié par M. Zona le 29 août 1885 présente quelques caractères remarquables, que nous allons résumer.

Dès 1 h. du matin, le courant d'air chaud avait commencé à souffler violemment ; le matin à 9 h. le thermomètre était monté à 40°, et vers 3 h. après midi il indiquait dans le jardin de l'Observatoire, à l'ombre, 45°5, après avoir marqué 49°6 à 1 h. Ce sont là des températures très exceptionnelles à Palerme ; il n'y en a pas d'exemple dans les observations antérieures.

L'Observatoire est situé au haut du Palais royal, dans la partie élevée de la ville, près de ses limites sud-ouest, à partir desquelles la cité s'étend en pente douce jusqu'à la mer sur une longueur de près de deux kilomètres. En descendant le cours Victor-Emmanuel qui se dirige en ligne droite du Palais royal vers le port, M. Zona fut surpris de trouver, après 2 heures, un abaissement singulièrement rapide du thermomètre, qui indiquant 45° sur la place de l'Indépendance, ne marquait plus que 38° à la place Bologni et 32° aux Quattro Cantoni à 800 mètres à peine de son point de départ ; cela à un moment où l'ouragan sévissait depuis treize heures d'horloge.

Le jour avant celui où se déclarait le phénomène atmosphérique, soit le 28 août, les conditions générales de la pression présentaient un minimum sur l'Atlantique, à l'ouest de la Bretagne, un second minimum en Finlande, et deux maxima l'un au nord de l'Écosse, l'autre sur la mer Noire.

Le lendemain, 29 août, les isobares se sont un peu déplacées vers le sud-est, le minimum occidental s'est accentué et s'est avancé vers la Gascogne. Le 30 au matin, tout est changé : le minimum est en Bohême. Il y a eu dans l'intervalle un mouvement giratoire de l'air dans l'Europe occidentale autour du minimum de Gascogne, qui s'est transformé en maximum.

Si l'on se borne à étudier les circonstances atmosphériques de la Sicile, on les trouve, le 29 au matin, assez bizarres. La côte est et la côte sud sont dans une situation à peu près normale. La température à Messine, Catane, Syracuse, Palma, Girgenti varie entre 31 et 33°; la fraction de saturation entre 75 et 70. Une courbe de même forme que celle passant par ces villes du littoral, décrite plus au nord-ouest, passant par Petralia, Cammarata, pour aboutir à Trapani près de la pointe occidentale de l'île, présente des températures de 35 à 36°, avec une fraction de saturation de 40 seulement. En se rapprochant de Palerme, on trouve une autre ligne isotherme entre Termini et Alcamô avec 42° de chaleur et 16 seulement d'humidité. A Palerme même règne, nous l'avons déjà dit, une température de 46° avec une fraction de saturation de 10 seulement.

L'ouragan qui faisait rage sur Palerme n'avait donc point parcouru la superficie de la Sicile. Il ne pouvait venir d'Algérie ou de Tunisie, où la température était à peine de 30° sur la côte. Son existence démontrait une fois de plus l'origine saharienne de ce genre de courant, qui devait avoir fait son chemin dans les couches élevées de l'atmosphère pour descendre subitement sur Palerme et la région avoisinante, faisant contre-courant à l'aspiration exercée sur la Méditerranée et l'Europe en général par la dépression du golfe de Gascogne. Dans sa descente vers le sol, le courant est repoussé vers l'occident par la colonne d'air s'élevant sur l'île et résultant du maximum de pression existant à l'orient : il s'abaisse sur Palerme pour se prolonger sur la mer Tyrrhénienne où promptement il s'imprègne de vapeur aqueuse et se refroidit. Déjà à Ustica son effet est atténué. A Cagliari et à Naples les maxima de température de la journée sont 35° et 32°.

Cette observation confirme son auteur dans la conviction que la source des vents chauds et secs s'abaissant sur des régions quelconques de la surface de l'Europe, se trouve dans les couches supérieures de l'air et provient de l'échauffement qui se produit au-dessus des déserts d'Afrique. Il l'appuie de vues exprimées par son compatriote, M. Tacchini, dans un mémoire publié en 1879 sur les poussières du si-

rocco. Ce savant a assisté à des pluies de ces poussières se formant à de grandes élévations au-dessus de Palerme, et toujours elles ont coïncidé avec certaines dispositions des isobares et la situation relative des centres de dépression. La proportion diminuée de l'oxygène de l'air pendant la durée d'un sirocco lui paraît aussi un argument en faveur de l'hypothèse qui le fait dériver du désert.

M. Zona étend sa conclusion à tous les courants d'air chaud qui se manifestent dans les divers pays d'Europe et d'ailleurs, recevant différents noms tels que Solano en Espagne, Harmattan en Guinée, Fœhn en Suisse et en Tyrol. Il contredit la théorie de M. Hann qui localise les causes du Fœhn, et maintient celle qui a été défendue précédemment par Desor, Bravais, Martins, L. Dufour, attribuant l'origine du Fœhn à des courants élevés venant du Sahara.

M. de Candolle parle d'un mémoire de M. Schaler sur le *Taxodium distichum* (*Museum of comparative zoology*, 1887), seule espèce d'un genre très répandu à l'époque miocène et plus tard.

Le *T. dubium* Sternl. paraît l'ancêtre du T. actuel. Celui-ci n'existe plus que dans les marais des États-Unis méridionaux. Il peut vivre hors des marais dans les jardins d'Amérique et de tous les pays tempérés, mais il ne supporte pas, en Amérique, hors des marais, la concurrence des autres espèces arborescentes du pays.

Le Taxodium actuel émet sur ses racines des protubérances qui ont jusqu'à 10 pieds quand l'eau est profonde, et qui sont nulles ou très petites si le terrain n'est pas submergé. Lorsque les protubérances ne dépassent pas le niveau permanent de l'eau l'arbre meurt. C'est peut-être grâce à ces excroissances que l'espèce a pu survivre dans des marais.

M. le prof. L. Soret parle de nouveaux procédés employés pour *l'étirement du verre* en fils de la plus grande finesse et de l'emploi de ceux-ci pour les réticules des appareils d'optique et d'astronomie.

Séance du 15 mars.

Müller. Revision des Lichens de Fée. — L. de la Rive. Tremblement de terre de 1886 à Charleston.

M. Müller revient sur le travail qu'il avait dû se borner à annoncer à la fin de la dernière séance. Il s'agit de la troisième et dernière partie de sa *revision complète des Lichens de Fée,* qui traite des *Pyrénocarpées*, et qui est le complément de sa revision des *Graphidées*, publiée dans le dernier volume de nos Mémoires. Ce nouveau travail est prêt pour l'impression et comprend 84 espèces et 9 variétés, disposées en 15 genres, qui représentent 2 tribus, dont l'une se subdivise en 3 sous-tribus. Le classement général, les genres et les sections de genres sont conformes au travail que l'auteur a publié en 1885 dans ses *Pyrenocarpeæ cubenses*, qui ont donné lieu à une nouvelle classification de cette partie de la classe des Lichens. Comme pour les *Graphidées*, ce travail roule entièrement sur l'étude analytique faite sur les échantillons de Fée, qui seule a permis, selon les principes d'aujourd'hui, de fixer exactement la place générique de chaque espèce et aussi d'expulser des *Pyrénocarpées* des espèces (au nombre de 26) que Fée y avait placées à tort. Un index explicatif, comme pour les *Graphidées*, donnera au lecteur le nom actuel de chacune des *Pyrénocarpées*, sur écorces officinales, que Fée, dans son Essai et son Supplément, avait publiées en 1824 et 1837.

M. L. de la Rive fait une communication *sur le grand tremblement de terre du 31 août 1886 à Charleston,* sur lequel il vient de recevoir des documents intéressants.

M. Carl McKinley a publié en 1887 un récit détaillé des principaux épisodes de ce tremblement de terre qui fut assez violent, comme on s'en souvient, pour attirer l'attention même en Europe. L'auteur, qui est un publiciste écrivant dans un journal de Charleston, a recueilli les témoignages et les récits d'un certain nombre de personnes, indépendamment de ses propres observations, et il reproduit le

rapport d'un ingénieur, M. Sloan, délégué du bureau géologique des États-Unis, de manière à compléter son exposé par quelques données plus scientifiques. Il peut être intéressant de connaître les traits caractéristiques de ce tremblement de terre dont l'intensité a été considérable et qui a été observé avec minutie dans un pays très habité et où la publicité est facile.

Un grand nombre de données significatives tendent à prouver que la secousse a été le résultat d'une succession de secousses partielles partant de différents points d'une ligne d'action allant du nord au sud. La vague du foyer principal, au nord de cette ligne, fut la première à atteindre Charleston; pendant que la ville oscillait encore sous cette action, elle reçut la vague venant de l'extrémité sud de cette ligne, et cette secousse fut rapidement suivie par une troisième venant de l'ouest, c'est-à-dire d'un foyer intermédiaire. A l'appui de cette triple succession, citons l'observation suivante : Il y a à Charleston trois horloges dont la marche est contrôlée par un réglage télégraphique quotidien de Washington. Deux d'entre elles sont complètement d'accord pour donner comme instant d'arrêt 9 h. $51^m,15^s$; la troisième, un instrument de précision qui règle le passage des trains et qui avait été elle-même réglée à la seconde le 31, a été arrêtée à 9 h. $51^m,48^s$, indiquant ainsi une différence importante de 33^s. D'autre part, le plan d'oscillation des pendules des deux premières est approximativemeni N.-E., ce qui implique, pour arrêter le mouvement, une force perpendiculaire N.-O.-S.-E. Le plan d'oscillation de la troisième horloge se trouve au contraire orienté du N. à l'O., c'est-à dire suivant la direction de la force qui a arrêté les deux premières, et cette direction implique pour l'arrêt une force venant d'un foyer situé à l'O. de Charleston.

Les foyers dont il est question se trouvaient au-dessous d'une région située près de la ville, un peu plus loin de l'Océan. La localisation du centre ou des centres a été facilitée par le fait que cette aire est entourée par plusieurs lignes de chemins de fer. Les dégâts sur les voies, consistant dans la rupture des murs de conduites d'eau et surtout dans la flexion des rails et la rupture des joints, a permis de déterminer sur

le parcours de chaque ligne le point d'intensité maxima, et d'en conclure la position du foyer. L'ingénieur chargé de ce travail donne à ses recherches la conclusion suivante : La zone qui comprend l'action maxima a une aire elliptique de 27 milles de long sur 18 de large. Son grand axe n'est pas une ligne droite, mais est concave par rapport à Charleston et se trouve situé à 14 milles N.-O. de cette ville. Sur cette ligne axiale on a déterminé trois points présentant le caractère d'épicentres, c'est-à-dire offrant des preuves de secousses verticales, ou tout au moins très violentes. Il est à noter que dans toute cette région la secousse a été accompagnée de détonations violentes, comparées à des décharges d'artillerie et de mousqueterie d'une grande bataille et que des explosions souterraines n'ont pas cessé de se faire entendre pendant une période de plus d'un mois après le choc, accompagnées de trépidations.

On trouve dans le résumé de l'enquête du bureau de géologie des renseignements sur le rayon d'extension de la secousse, qui permettraient de la comparer à d'autres tremblements de terre. L'aire dans laquelle on a senti un mouvement suffisant pour attirer l'attention a, à partir de Charleston qui en occupe le centre, un rayon de mille milles. A 600 milles (200 lieues), le grand mouvement ondulatoire s'est fait sentir avec assez de force pour être accompagné d'une sensation de mal de mer, mais sans l'accompagnement de bruit souterrain et de trépidation due aux vagues courtes. Sur tous les points de la Caroline du sud, de la Géorgie et de la Floride, et en général à toute distance moindre que 250 milles (80 lieues), l'énergie de la secousse a été assez grande pour répandre la consternation dans les populations des villes. Dans toutes les grandes villes plus rapprochées de Charleston que 70 lieues, les maisons ont souffert.

La profondeur du foyer calculée serait de 12 milles ; elle est relativement considérable et, d'autre part, l'intensité sur la surface centrale, celle par exemple à Summerville, est moindre que pour d'autres grands tremblements de terre observés depuis un siècle et demi.

On a essayé d'obtenir une évaluation plausible de l'amplitude des oscillations à la surface du sol à Charleston, mais les

résultats restent très incertains. Un grand nombre d'observations impliqueraient un minimum d'au moins dix pouces ou un pied. Cette amplitude est probablement celle qui s'est produite dans quelques localités. Elle paraît avoir été la plus considérable dans les terrains remués (made ground), là où des ravins ou dépressions du sol ont été comblés durant la première période de la cité. Les bâtisses sur le terrain plus élevé, bien que secouées violemment, n'ont pas été aussi maltraitées.

Voici dans quels termes M. Carl McKinley raconte ses propres impressions et les circonstances dans lesquelles s'est produite la première grande secousse qui a été la seule de cette intensité.

Comme il se livrait à ses occupations habituelles au second étage de la maison du journal *The News and Courier*, l'attention de l'auteur fut vaguement attirée par un bruit qui semblait venir des bureaux au-dessous et qu'on put supposer un instant être produit par un objet lourd, tel qu'un coffre-fort en fer, traîné sur le plancher. Accompagnant le bruit, il se produisait une trépidation perceptible de la maison, mais pas plus marquée que celle due au passage d'un char dans la rue. Pendant deux ou peut-être trois secondes, ce qui se passait n'excita pas la surprise et ne donna lieu à aucune remarque. Alors, par degrés ou peut-être tout d'un coup, le son augmenta de volume, la trépidation devint très forte et l'on entendit trembler les châssis de fenêtres, les appareils de gaz et tout ce qui était mobile dans l'appartement. Les hommes du bureau, peut-être au souvenir soudain de la secousse du vendredi précédent à Summerville, échangèrent un regard rapide et s'élancèrent hors de leur place avec la question : Qu'est-ce ? un tremblement de terre ! et puis tout devint épouvante et confusion.

Le long roulement devint un rugissement terrible qui sembla envahir aussi bien l'air que la terre. La trépidation était maintenant un rude et rapide frisson qui agitait le vaste et solide bâtiment, comme s'il avait été secoué, secoué par la main d'une puissance irrésistible. Il n'y avait pas d'interruption dans les vibrations du formidable engin souterrain. Du commencement à la fin, ce fut un cliquetis continu, et

quand arriva le moment où l'intensité atteignit son point culminant, il sembla, durant quelques terribles secondes, que nul ouvrage de main d'homme ne pourrait résister à la secousse. Le plancher se balançait sous nos pieds, les parois oscillaient visiblement, le fracas des masses de pierres et de mortier tombant sur le sol retentissait de toutes parts; le rugissement remplissait les oreilles et semblait remplir l'esprit et le cœur, arrêtant la pensée et, tandis que vous reteniez votre respiration dans l'attente d'une mort immédiate et cruelle, vous sentiez que la vie était déjà loin et attendiez la fin comme le condamné sur l'échafaud. Pendant une seconde il sembla que la violence se calmait, mais le mouvement augmenta de nouveau et reprit son intensité. Un instant, tous s'élancèrent vers la porte pour chercher à gagner l'air libre, mais tous s'arrêtèrent, sentant que c'était une tentative vaine et que ce n'était qu'une question de mort dans l'intérieur du bâtiment ou de mort sous les débris tombant dans la rue. La rumeur lentement s'éteignit au loin; la terre était immobile. Comme elle était bénie cette immobilité qui était le salut!

Plus loin, une lumière soudaine brille à une fenêtre et le cri *au feu* se fait entendre. On s'élance vers cette maison contre le mur de laquelle un homme sans mouvement est étendu. Mais à ce moment se fait entendre le sourd, le terrible roulement qui est déjà trop bien connu pour qu'on puisse se méprendre. Il devient plus fort et plus rapproché et l'on ne songe plus qu'à gagner un espace ouvert. Il semble qu'en les touchant on ferait tomber les masses à demi brisées des murs, tandis que les ondulations du sol passent sous la ville. Elles passent encore une fois.

Le bâtiment de la station, une massive construction en briques, avait perdu son portique, tombé en tuant une femme dont le corps gisait sous les débris. Près de là, le portique du Hibernian hall, une belle construction de style grec, était aussi tombé.

Le nombre des morts était de 27; 7 blancs et 20 nègres. Le nombre total des morts, tant par suite de blessures que par les circonstances accompagnant le désastre, fut de 83.

La durée de la secousse à Charleston n'a pu être établie

avec exactitude; il faut l'évaluer entre 50 et 90 secondes, d'après l'ensemble des diverses observations.

Séance du 5 avril.

Alph. Pictet. Étude sur les Orthoptères. — Henri de Saussure. Le Sahara algérien. — Alph. de Candolle. La botanique de Socotra d'après l'ouvrage du Dr Bayley Balfour. — Aug. Wartmann. Analyse de divers travaux.

M. Alphonse Pictet présente un mémoire intitulé : ***Description de quelques nouvelles espèces d'Orthoptères du Musée de Genève.***

M. Pictet qui s'est depuis deux ans livré à l'étude de l'entomologie a porté ses recherches sur l'ordre des Orthoptères, dont la collection de notre Musée, fondée par notre collègue M. Henri de Saussure et par lui développée pendant de longues années, compte aujourd'hui parmi les collections importantes d'Europe.

Occupé récemment de la revision des insectes de la famille des Locustaires et de leur classement suivant les nouvelles divisions établies par M. Brunner de Wattenwyl et par M. le Dr Karsch, M. Pictet a trouvé parmi de nombreux matériaux inédits, quelques espèces remarquables par leurs formes et leur structure qui lui ont paru assez intéressantes pour en faire le motif d'une publication. En outre de ces espèces nouvelles, dont plusieurs constituent des genres nouveaux, il a ajouté la description de quelques espèces déjà connues, mais insuffisamment décrites par des auteurs anciens, et qui pouvaient donner lieu à des confusions.

M. Pictet a fait figurer dans les planches qui accompagnent son travail les types qui lui ont paru être les plus intéressants. Il y en a de toutes les tribus de la famille des Locustides. La plupart sont des types exotiques, mais dans le nombre, il s'en trouve qui font partie de la faune dite méditerranéenne. La tribu des *Hetrodicus* offre des formes particulièrement intéressantes en ce qu'elles répondent à certaines modifications, qui sont dues à l'habitat dans les ré-

gions nues de l'Afrique et qu'elles se lient d'une manière intime au phénomène de la mimétique. Ce sont des Locustides modifiées en fonctions des formes du désert, avec perte des organes du vol et développement de nombreuses épines à la surface du corps, épines qui répondent sans doute à l'aspect de certains buissons épineux, dans lesquels vivent ces insectes. Les *Pterochroza* offrent une mimétique bien plus prononcée encore, en ce qu'elles imitent des feuilles sèches ou vertes, comme cela se voit du reste aussi chez certaines Mantides, telles que les *Phyllium*, les *Deroplatys*, etc , qui résolvent, il est vrai, le problème de la mimétique par des modifications d'un ordre différent, quoique tout aussi ingénieux.

Le travail de M. Pictet renferme la description d'une trentaine de genres et d'espèces appartenant, pour la plupart, à des formes très frappantes et très nettement séparées de celles qui sont connues.

M. H^ri de Saussure donne quelques détails sur une excursion qu'il a faite dans le *Sahara algérien* au courant de l'année 1887.

Le Sahara ne se compose pas de dunes de sables uniquement. C'est au contraire une plaine verte, couverte de petits buissons qui rappellent nos rhododendrons des Alpes. Au printemps ils sont en fleurs et les interstices sont garnis de petites plantes qui indiquent que la flore est assez variée. La faune est surtout formée de lézards appartenant à des genres divers ; on y rencontre en abondance deux espèces de gerbilles qui habitent sous terre. Les insectes sont rares ; mais apparaissent aux alentours des sources.

La région montagneuse qui s'abaisse du plateau de Batna pour plonger sous la plaine du Sahara offre le spectacle d'un pays extraordinairement raviné par les effets des eaux, et l'on dirait volontiers que les montagnes ne sont par places que les restes du plateau ménagés par ces érosions.

La plaine du Sahara a sans doute été formée en grande partie par les débris de ce plateau. Elle se compose d'une série de faibles gradins fort étendus, couverts d'une végétation de petits buissons et de plaques de sable qui forment

des dunes. Au pied des montagnes du Tell viennent sourdre des sources qui se rencontrent encore à quelque distance dans la plaine, qui la ravinent par places et qui forment des mares peuplées de roseaux et de joncs. Le dernier gradin du Sahara de Biskra est assez profond ; on descend par une pente rapide dans la basse plaine des Chots. Cette plaine, sise à 20^{m} en dessous du niveau de la mer est entièrement salée. Les chots eux-mêmes ne sont formés que par les parties basses de cette plaine et ne renferment pas d'eau, mais seulement une couche de sel pavimenteux et des boues dangereuses. Des fleuves morts, c'est-à-dire aujourd'hui à sec, convergent de tous côtés dans les Chots. Lorsque de gros orages éclatent sur les montagnes de Batna et du Tell, il se forme cependant des torrents considérables qui conduisent l'eau jusque dans les chots où elle ne tarde pas à s'évaporer et à déposer le sel qu'elle a délayé en route.

C'est surtout dans cette plaine basse que les puits artésiens sont praticables. L'eau jaillissante arrive en abondance et fournit de 500 à 1000 litres à la minute dans les bons puits. L'eau est toujours salée et chargée de sels magnésiens, néanmoins elle est potable et les plantes du Sahara, les dattiers en particulier, s'en accommodent fort bien. Elle peut même servir à dessaler les terrains trop chargés de sel. Un fait remarquable est que l'eau en jaillissant amène à la surface une quantité de petits poissons qui ne diffèrent pas de ceux qui vivent dans les ruisseaux des bords des montagnes, et de gros crabes du genre Thelphuse, genre qui vit dans les eaux salurées des lagunes marines. Pour que ces animaux puissent circuler dans la profondeur il faut qu'il existe de grands canaux souterrains et non des couches perméables seulement.

Les puits artificiels aussi bien que les sources donnent naissance à des oasis, et il s'est formé des compagnies dans le but d'en créer. La spéculation n'est pas mauvaise, car le palmier végète partout où on peut lui fournir de l'eau, et il est d'un très bon rapport. La Cie de Biskra a ainsi fondé deux oasis, chacune de 25,000 palmiers.

Le projet aujourd'hui abandonné d'inonder la région des Chots au moyen d'un canal marin percé au travers de l'isthme de Gabès paraît insensé lorsqu'on a vu les lieux. Il n'abouti-

rait qu'à former des marais salans où l'eau de la mer s'évaporerait en déposant son sel, sans donner naissance à aucune végétation.

Sur les bords du Rhir et sur ses légères éminences, où subsistent souvent quelques palmiers témoins d'un autre âge, on a découvert des restes préhistoriques de l'époque de la pierre, qui prouve que jadis le Sahara était plus habitable qu'il ne l'est aujourd'hui.

M. Alph. de Candolle parle de l'ouvrage important du Dr Bayley Balfour sur *la botanique de Socotra* (un fort volume in-4° de 446 p. et 100 planches), publié par la Société royale d'Édimbourg. C'est le résultat de deux expéditions scientifiques, l'une de M. Balfour, en 1880, l'autre de savants allemands, dont M. Schweinfurth faisait partie, en 1881. Les collections botaniques ont pu être étudiées ensemble à Kew, grâce à la bonne volonté très louable du second de ces deux naturalistes. Le nombre total des plantes Phanérogames recueillies, soigneusement décrites et en partie figurées, s'élève à 565. Ce n'est probablement que la moitié des espèces de la flore, si l'on en juge par les données de la géographie botanique [1]. Il faut en effet énumérer les huit à neuf principales familles pour obtenir la moitié des espèces connues, ce qui suppose ici un total de mille à douze cents espèces. L'île est intermédiaire pour l'étendue entre Maurice et Chypre. L'intérieur est, il est vrai, un plateau très aride, sauf la portion montueuse qui s'élève à 4000 pieds, mais les botanistes ne l'ont visitée qu'en hiver et ils ne l'ont pas parcourue en entier.

Sur les 565 espèces de Phanérogames, 206 ne sont pas connues ailleurs, et sur 314 genres 20 sont dans le même cas. Probablement on découvrira dans l'Afrique intertropicale et en Arabie plusieurs de ces espèces, lorsque des botanistes pourront explorer ces pays suffisamment. M. Balfour discute d'une manière intéressante les analogies spécifiques et génériques avec les plantes de Madagascar et des continents africain et asiatique. Ce sont des détails curieux,

[1] Alph. de Candolle, *Géographie botanique raisonnée*, p. 1235.

qu'il faudrait pouvoir citer un à un. L'auteur est conduit à appuyer l'hypothèse de l'existence, à une époque géologique ancienne, de communications terrestres entre Madagascar, Socotra, quelques petites îles voisines et la côte actuelle d'Afrique et d'Arabie. Il présume aussi d'anciennes régions élevées au centre de l'Afrique et d'anciennes flores et faunes de cette région, ayant laissé quelques descendants sur les îles orientales d'Afrique. La constitution géologique de Socotra confirme l'idée d'une ancienneté très grande, car le centre est une masse granitique, sans volcans, sur laquelle s'appuient des couches calcaires où l'on n'a rencontré, jusqu'à présent, aucune pétrification. L'île paraît exister depuis une époque reculée, pendant laquelle se déposaient en Europe et ailleurs des formations diverses dont la coexistence est inconnue. La singularité de quelques végétaux actuels de Socotra s'expliquerait par une grande ancienneté. Il y a, par exemple, une nouvelle espèce du genre *Punica*, où le caractère des loges superposées du fruit n'existe pas! M. Balfour l'a nommée *P. protopunica*, pour dire que c'est l'état primitif vraisemblable du Grenadier. Un genre nouveau de Cucurbitacée, *Dendrosycios*, est un petit arbre de 3 à 5 pieds de haut, dont la tige charnue et fibreuse, de 3 pieds d'épaisseur, porte des tiges foliacées annuelles et des fleurs. D'autres espèces ligneuses étaient célèbres, déjà dans l'antiquité, pour leurs produits résineux aromatiques. La flore de M. Balfour donne à leur sujet des informations précises.

M. le Dr Auguste Wartmann fait hommage à la Société, au nom de M. Félix Plateau, de deux mémoires que le savant belge, membre honoraire de la Société, vient de publier. Le premier a pour titre : *Expériences sur le rôle des palpes chez les Arthropodes maxillés et organes palpiformes des Crustacés ;* le second intitulé : *Recherches expérimentales sur la vision chez les Arthropodes*, fait suite au travail sur le même sujet que M. Wartmann a résumé dans une séance antérieure.

Séance du 19 avril.

C. Cellérier. Étude analytique des mouvements des corps électrisés. — Kammermann. Construction et emploi d'un nouveau thermomètre fronde à boule mouillée. — Kammermann. Observatoire de Lick. — V. Fatio. L'intelligence de la Bécasse. — Colladon. Photographies d'éclairs.

M. Ch. Cellérier fait une communication *sur les mouvements des corps électrisés.*

Deux petits corps, par exemple deux sphères, ayant des charges d'électricité suffisantes et de signe contraire, s'attirent sensiblement comme deux points matériels en raison inverse du carré de la distance des centres. Ce cas doit être distingué de celui où l'une des sphères serait électrisée seulement par l'influence de l'autre, l'attraction étant alors à peu près en raison inverse de la cinquième puissance de la distance.

Le premier cas, en supposant fixe l'une des deux sphères, semble permettre de reproduire sur une petite échelle les mouvements des astres, en particulier celui d'une planète autour du soleil. La résistance de l'air amortirait promptement la vitesse, de sorte que l'expérience, si elle était possible, devrait être faite dans le vide.

Indépendamment de cette circonstance la pesanteur agirait nécessairement comme seconde force. Le but de cette note est d'étudier les divers mouvements produits ainsi par une attraction jointe à la pesanteur.

En laissant de côté ceux où le mobile, s'éloignant indéfiniment du centre d'attraction, tombe sous l'action de la pesanteur seule, il reste deux formes de mouvement de circulation. L'un de ces mouvements, contenu dans un plan vertical, est très irrégulier et a peu de rapport avec celui d'une planète.

Il n'en est pas de même de l'autre, où le mobile circule autour du centre d'attraction sans pouvoir sortir d'un volume de révolution en forme d'anneau; de la sorte, si celui-ci est très mince, le mobile décrit sensiblement une circonférence horizontale, d'un mouvement stable.

En outre, quelles que soient les dimensions de l'anneau, il en épuise en général le volume dans son mouvement, ou finit toujours par passer à une distance aussi petite qu'on voudra de tout point intérieur.

M. Kammermann lit une notice sur un nouveau thermomètre fronde à boule mouillée [1].

M. Kammermann montre ensuite des photographies des principaux appareils du nouvel Observatoire construit en Californie avec un legs de M. Lick sur lequel M. le colonel Gautier a donné des renseignements dans la séance du 5 janvier. Il montre aussi des figures descriptives de cet observatoire et de ses instruments contenues dans le *Scientific Americ. Journal.*

M. Victor Fatio raconte qu'en chassant la Bécasse (*Scolopax rusticola*), il a eu à diverses reprises l'occasion de constater que cet oiseau blessé se fait lui-même, avec son bec et au moyen de ses plumes, des pansements fort ingénieux; que, suivant le cas, il sait très bien s'appliquer un emplâtre sur une plaie saignante, ou opérer adroitement une solide ligature autour de l'un de ses membres brisé.

Il a tué, un jour, un de ces volatiles qui, sur une ancienne blessure à la poitrine, portait un large emplâtre feutré de petites plumes duveteuses arrachées à différentes parties de son corps et solidement fixées sur la plaie par du sang desséché. Une autre fois, c'était sur le croupion blessé que l'emplâtre, fabriqué de la même manière, se trouvait appliqué.

Deux fois, il a trouvé des Bécasses qui portaient, à l'une des jambes, une ligature de plumes serrées et entortillées tout autour de l'endroit où l'os avait été précédemment fracturé. Chez l'une, le membre droit, au-dessus du tarse, était fortement, mais tout fraîchement embandé de plumes

[1] Voir, pour cette notice, *Archives des Sc. phys. et nat.*, 1888, tome XIX, p. 442.

provenant du ventre et du dos. Chez l'autre, le tarse lui-même, en bonne voie de guérison, portait encore la bande qui l'avait maintenu en position.

Le cas à la fois le plus curieux et le plus malheureux que M. Fatio ait rencontré est celui d'une Bécasse qui avait eu les deux jambes brisées par un coup de feu et qui ne fut retrouvée que le surlendemain. La pauvre bête avait réussi à se faire des applications et des bandages aux deux membres, pour l'un même sur deux fractures différentes. Mais, obligée d'opérer dans une position très difficile et privée du concours de ses pattes, elle n'avait pu se débarrasser de quelques plumes qui, collées et enroulées autour de son bec vers l'extrémité, la condamnaient à mourir de faim. Quoique admirablement pansée et capable de voler encore, elle était déjà maigre comme un clou.

Cette preuve indiscutable d'intelligence chez un oiseau qui passe à tort pour un peu stupide, à cause de son nom mal interprété, paraît assez intéressante pour mériter d'être enregistrée dans les annales biologiques des animaux.

M. le prof. Daniel Colladon, empêché d'assister à la séance, envoie de très belles *photographies d'éclairs* dont la Société royale météorologique de Londres lui a fait hommage.

Séance du 3 mai.

Forsyth Major. Fossiles de l'île de Samos. — Schiff. Tumeur odontome. — L. de La Rive. Méthode des trois corps pesants.

M. le Dr C.-J. Forsyth Major expose les principaux résultats des fouilles qu'il a exécutées dans *l'île de Samos* pendant l'été 1887 et montre à la Société quelques-uns des types fossiles les plus intéressants qui en proviennent. L'étude des riches matériaux rapportés par M. Forsyth Major n'étant pas encore achevée, ce travail ne pourra être publié que dans la suite et nous nous bornons à le mentionner ici.

M. le prof. Schiff parle d'une *tumeur odontome* d'une grandeur extraordinaire qui s'était développée dans la partie antérieure et moyenne du crâne d'un bœuf et qui, ayant produit une atrophie du cerveau, devrait avoir détruit les prétendus centres moteurs s'ils existaient chez les ruminants. Cette destruction n'a pas eu lieu évidemment, puisque cet animal a pu vivre avec cette tumeur. M. Schiff montre à la Société ce curieux échantillon qui provient d'un bœuf des Maremmes.

M. L. de La Rive mentionne que l'on peut démontrer assez aisément que le centre de gravité d'un triangle, le point où se coupent les trois hauteurs et le centre du cercle circonscrit sont en ligne droite, propriété démontrée dans la géométrie élémentaire, en se servant des poids appliqués aux trois sommets du triangle comme coordonnées.

Séance du 7 juin.

Président. Mort de Wroblewski. — Dr Chodat. Les noix de Kola. — V. Fatio. Un nouveau Corégone du lac du Bourget. — C. Soret. Recherches sur les aluns cristallisés. — Alph. de Candolle. Relations entre la grandeur de la tête et les facultés intellectuelles. — Kammermann. Changement dans l'aspect physique de la comète de Sawerthal. — F.-A. Forel. Couleur des eaux de la Méditerranée.

M. le Président annonce à la Société la perte qu'elle vient de faire en la personne de M. Wroblewski, un de ses membres honoraires, et esquisse en quelques mots les principaux traits de la carrière de ce savant distingué.

M. le Dr Chodat donne lecture d'un mémoire sur les *noix de Kola* fait en collaboration avec M. Chuit [1].

M. le Dr Fatio lit une notice sur *un nouveau Corégone français, Coregonus Bezola du lac du Bourget* [2].

[1] *Arch. des sc. phys. et nat.*, 1888, tome XIX, p. 497.
[2] *Arch. des sc. phys. et nat.*, 1888, tome XX, p. 180.

M. le prof. Ch. Soret expose ses récentes recherches sur *quelques aluns prismatiques d'alumine et d'ammoniaque composées* [1].

M. le prof. de Candolle résume des observations faites en Angleterre sur la *relation qui existe entre la grosseur de la tête et la capacité pour les études.*

Il y a longtemps qu'un des principaux chapeliers de Londres avait fait une remarque assez singulière. La proportion des chapeaux vendus pour grosses têtes est habituellement plus forte dans les chapeaux fins que dans ceux usités par les ouvriers. On pouvait en déduire : ou que l'instruction répandue dans les classes aisées fait grossir la tête, ou que le développement physique est plus complet dans cette catégorie, à cause d'une meilleure nourriture et des exercices corporels usités par les *gentlemen* anglais.

Des comparaisons plus exactes et plus probantes ont été faites, pendant trois ans, sur 1095 étudiants de l'Université de Cambridge, par le Dr Venn. Les tableaux qu'il en a communiqués à l'Institut anthropologique de Londres et qui vont être publiés, ont été résumés, par M. Galton, dans le journal *Nature* du 3 mai 1888.

La mensuration des têtes a été faite en prenant le diamètre d'avant en arrière, celui de gauche à droite et la hauteur au-dessus d'une surface plane déterminée. Le produit de ces trois dimensions exprime la grosseur comme si la tête était une boîte à angles droits; mais il est permis de supposer qu'en moyenne son volume est proportionnel au cube de la boîte. Les étudiants sont classés 1° par âge, de 19, 20, 21, etc. ans, jusqu'à 25 et au-dessus; 2° selon le succès de leurs études. Il y a trois degrés de distinction : 258 jeunes gens avaient atteint le plus haut degré, 476 le second et 361 étaient restés au troisième. Or, pour chaque âge, la tête s'est trouvée plus grosse dans la catégorie du premier degré (honour men) que dans celle du second, et dans la catégorie du second degré que dans celle du troisième. La grosseur, en pouces anglais, a été :

[1] *Arch. des sc. phys. et nat.*, 1888, tome XX, p. 64.

à 19 ans	241,9	237,1	229,1
20 —	244,2	237,9	235,1
21 —	241,0	236,4	240,2
22 —	248,1	241,7	240,0
23 —	244,6	239,0	235,0
24 —	245,8	251,2	244,4
25 et plus	248,9	239,1	243,5

Les chiffres concernant 24 et 25 ans offrent des anomalies, qui s'expliquent par le fait du petit nombre des sujets observés (52 et 79, tandis que pour les autres âges c'étaient 83 à 305 individus).

Évidemment s'il y a des jeunes gens qui ont atteint le maximum de leur croissance de tête à 19 ans, beaucoup d'autres ont continué à se former, et il est possible que chez quelques-uns la tête ait grossi même après 25 ans.

Ceux qui réussissent le mieux dans leurs études ont en moyenne la tête plus grosse. Ici on ne peut pas dire que les antécédents de nourriture et d'éducation aient influé, car il s'agit uniquement d'individus de la classe aisée, élevés à peu près de la même manière.

En dressant des courbes qui expriment mieux les faits que la seule inspection des chiffres, M. Galton observe que l'augmentation de volume de la tête avec l'âge a été de 3 % pour les jeunes gens de la catégorie supérieure et de 6 % pour ceux de la catégorie la plus faible. Il en déduit que les premiers ont dû leur supériorité, en partie, à ce qu'ils étaient plus précoces dans leur développement. On doit donc éviter d'envoyer les jeunes gens à l'Université avant l'âge de 20 ou 21 ans et même quelquefois 22 ans.

Quant au rapport, très réel, entre la grosseur de la tête et la capacité pour les études, il est difficile de savoir si la tête des jeunes gens grossit par l'effet du travail intellectuel, ou si le travail réussit à cause d'une grande capacité cérébrale. Si l'on en juge d'après d'autres organes, la première de ces hypothèses est la plus vraisemblable, car les forgerons, les marins, etc., ont des bras vigoureux à la suite de leurs travaux commencés souvent dès leur jeunesse. Disons, en terminant et pour consoler les petites têtes, que les distinctions

à l'Université tiennent à certaines facultés, comme le raisonnement et la mémoire, tandis que pour réussir dans le monde, il faut aussi de la volonté, de la persévérance, du jugement, qui ne sont pas la capacité au point de vue scolaire.

M. Kammermann, astronome-adjoint, présente un travail sur *un changement dans l'aspect physique de la Comète de Sawerthal* [1].

M. F.-A. Forel a étudié pendant la traversée de la Méditerranée, de Marseille aux côtes d'Algérie et de Tunisie, *la couleur de la mer*, en la rapportant à la gamme de couleurs qu'il a établie (V. *Archives,* XIX, 192, 1888). La couleur de la Méditerranée s'exprime par les nos 4 à 8 de cette gamme. Tandis que pour le lac Léman, la couleur va des nos 6 à 8 en hiver, aux nos 10 à 12 en été. La couleur est donc à peu près la même. Les variations de tons dus à l'éclairage et à la profondeur sont du même ordre dans les deux masses d'eau.

La faible différence de couleur constatée par les observateurs doit être attribuée à la plus grande limpidité des eaux de la Méditerranée. Quant à l'éclat de la couleur qui est incontestablement plus grand dans la Méditerranée, il est dû à l'éclairage plus brillant du soleil méridional.

Séance du 5 juillet.

V. Fatio. Aptitudes chirurgicales de la Bécasse. — Dr Gosse. Utilisation du liquide Pictet comme désinfectant. — J.-L. Soret. Mirage. — Sarasin, Fatio. Analyses de divers travaux.

M. V. Fatio, rappelant sa communication du 19 avril *sur les aptitudes chirurgicales de la Bécasse* (*Scolopax rusticola*), dit quelques mots d'une lettre qu'il a reçue, le 17 mai, de M. D. Magnin, dans laquelle celui-ci raconte avoir examiné

[1] *Arch. des sc. phys. et nat.*, 1888, tome XX, p. 105.

une bécasse dont l'une des pattes brisée avait été bandée par l'oiseau lui-même, au moyen d'une herbe sèche enroulée en spirale autour des deux parties du tarse fracturé et collée par une sorte de glu transparente sur laquelle divers débris végétaux formaient un gros bourrelet.

M. le Dr Gosse lit un travail sur l'emploi qu'il a fait pendant plus de deux ans, du *liquide Pictet* à la Morgue de police de Genève.

Il a pensé faire ces essais, ce liquide (CO^4S) ayant toutes les qualités de l'acide sulfureux anhydre et en outre quelques propriétés adjuvantes, telles qu'une tension de vapeur plus forte.

Les résultats pour la désinfection des vêtements qui doivent être conservés n'ont rien laissé à désirer, et l'emploi de cet agent doit être vivement encouragé dans des établissements tels que morgues, prisons, etc.

Quant aux expériences faites sur des cultures de différents bacilles, elles doivent être reprises, car il a été reconnu que les siphons employés ne renfermaient pas la quantité normale d'acide carbonique.

L'on a constaté en outre que le liquide Pictet avait un pouvoir désodorant des plus remarquables. Il a été utilisé avec le plus grand succès soit lorsque des corps en voie de décomposition devaient être momentanément conservés sans pouvoir être injectés, soit pour rendre possible en été l'examen médico-légal de cadavres en pleine décomposition.

Pour les localités si nombreuses qui ne possèdent pas d'appareils frigorifiques, l'emploi du liquide Pictet ne peut être que très recommandé et rendra de grands services aux personnes qui doivent faire ou assister à des recherches médico-légales.

M. le prof. J.-L. Soret relate quelques observations qu'il a faites dans le mois de juin dernier, *sur divers phénomènes de mirage.*

En se rendant en bateau à vapeur de Genève à Evian, entre 1 h. 25 m. et 3 h. 40 m., le 4 juin, journée très chaude pendant laquelle la température de l'air devait être notable-

ment supérieure à celle de l'eau du lac [1], M. Soret a remarqué les perturbations ordinaires de la réfraction dans ces circonstances (*fata morgana*). Les rives, réellement basses apparaissaient comme se terminant par des falaises élevées; mais ce phénomène présentait une grande variabilité d'un instant à l'autre. — M. Soret a aussi observé pendant quelques moments un mirage signalé par M. Ch. Dufour (*Bulletin de la Soc. vaudoise des Sc. nat., 1854, t. IV, p. 129)*: entre Yvoire et Thonon, en regardant une chaloupe rapprochée de cette dernière localité on voyait nettement les voiles supérieures, très blanches et d'un grand éclat; au-dessous les voiles inférieures paraissaient déformées, allongées dans le sens vertical, sombres et donnant l'impression de deux images confuses superposées.

Mais l'apparence qui a le plus frappé M. Soret, parce que, à sa connaissance, elle n'a pas encore été signalée, est la suivante. Entre Yvoire et Thonon, on voyait du côté du golfe d'Anthy, comme des fumées blanches dont les bouffées juxtaposées se seraient rapidement transportées vers le sud-est, sous l'impulsion du vent. Ces langues de fumée, changeant à chaque instant, se projetaient sur un fond foncé et se détachaient en clair. Le phénomène a duré assez longtemps. M. Soret pense qu'il était dû à l'état variable des couches d'air qui, à certaines places, présentaient les conditions favorables à la production du mirage, et donnaient une image partielle et sombre de la côte entre Yvoire et Anthy; ailleurs, le trouble de la réfraction étant moins prononcé, l'image de la côte ne se produisait pas, et ces places, apparaissant en blanc, faisaient l'effet de fumées. D'une manière générale, ce phénomène doit se manifester quand on se trouve à la limite où le mirage se produit, et qu'en même temps les couches d'air ne présentent pas de stabilité.

Un fait de quelque importance, c'est qu'à certains moments et pour certaines positions favorables, on voyait une image inférieure, renversée, des objets situés très près de

[1] A l'Observatoire de Genève, la température de l'air était de 24°,7 à 1 h. et de 25°,6 à 4 h. Température de l'eau du Rhône, 12 degrés.

la surface de l'eau comme pendant le mirage ordinaire, mais avec moins de constance.

Dans les jours suivants, M. Soret a souvent observé le mirage ordinaire, lors même que, tout au moins pour certaines de ces journées, la température de l'air dût être supérieure à celle de l'eau. D'autres observateurs, M. Forel en particulier, ont quelquefois reconnu le même fait. Il est possible qu'il se rattache à l'état hygrométrique de l'air.

M. Edouard Sarasin remet à la Société de la part de M. Kundt le mémoire que ce savant vient de publier sur *les indices de réfraction des métaux* et donne un résumé de ce travail [1].

M. Fatio présente quelques mémoires adressés de Berne par le Dr Prof. Th. Studer, honoraire de la Société, et donne quelques détails intéressants sur deux de ceux-ci traitant des débris de mammifères trouvés dans les dépôts glaciaires de la région moyenne du canton de Berne, et des restes d'*Arctomys* du Diluvium des environs de Berne *(Ueber Säugethierreste aus glacialen Ablagerungen des bernischen Mittellandes. Ueber die Arctomysreste aus dem Diluvium der Umgegend von Bern*).

En présentant à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève les mémoires ci-dessus, M. Victor Fatio en fait le bref exposé suivant :

Dans le premier de ces travaux, le Dr Studer traite de la découverte de quelques débris fossiles de grands mammifères dans les dépôts glaciaires de l'époque diluvienne de la région moyenne du canton de Berne, qui présentent un intérêt tout particulier, non seulement par le fait que ces traces de la faune d'alors sont assez rares dans le pays, mais surtout parce qu'elles fournissent de précieuses données sur l'âge probable de ces dépôts eux-mêmes.

En outre de quelques ossements de Marmotte et de Blaireau, on avait déjà trouvé, sur divers points, des restes d'Éléphants; cependant il était difficile de dire si ceux-ci

[1] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1888, t. XX, p. 37.

devaient être attribués à l'*Elephas antiquus* ou à la forme plus jeune du *Primigenius*, lorsque la découverte d'une molaire dans un dépôt glaciaire, à la rue du Conseil fédéral à Berne, vint autoriser le rapprochement avec ce dernier.

Quelques débris osseux trouvés dans d'épaisses couches de dépôts fluvio-glaciaires exploités comme carrières de gravier, à Rapperswyl, dans la commune d'Aarberg, et à Huttwyl, ont, dans ces dernières années, révélé la présence de trois nouvelles espèces. Dans la première de ces localités, où l'on avait déjà découvert un fragment de défense d'Éléphant, on a trouvé encore, il y a quelques années, quatre molaires d'un Cheval, *Equus caballus*, de petite race, sous 34 pieds de gravier, soit à 51 pieds de la surface du sol; puis, en 1885, une mâchoire inférieure d'un jeune *Rhinoceros tichorhinus;* enfin, dernièrement, à 50 pieds dans une couche de sable et de gravier, une partie de bois de Renne, *Cervus tarandus.*

Dans le second endroit on trouvait encore, en 1885, à 18 pieds dans le gravier, une rotule de mammifère devant appartenir à un Rhinocéros, probablement encore au *Tichorhinus,* et, peu après, une phalange onguéale de Renne.

Ces découvertes placent les dépôts de Rapperswyl et de Huttwyl dans la dernière époque glaciaire. L'apparition du Rhinoceros tichorhinus, du Mammouth, du Renne et du Cheval, dans l'Europe moyenne, daterait de cette époque; les trois espèces en question auraient même dépassé la période glaciaire.

Or, l'homme ayant vécu, en Allemagne, en Belgique et en France avec ces grands mammifères, et les trouvailles faites dans la caverne de Thayngen ayant prouvé la coexistence de l'homme, en Suisse, avec les mêmes animaux, il semble probable à l'auteur qu'alors que nos ancêtres, habitant des grottes, poursuivaient les troupes de Rennes et de Chevaux, du côté de Schaffhouse et en Souabe, les glaciers devaient occuper encore nos vallées et pousser leurs moraines au delà de la ville de Berne.

Le Renne est resté plus tard sur notre sol que les gros pachydermes; ses ossements ont été trouvés dans des grottes, à Villeneuve et à Salève, avec ceux de bien des espèces dont quelques-unes vivent encore sur nos Alpes. Il a dû se retirer

d'abord sur les hauteurs, avec le Lièvre blanc et le Lagopède; mais la pauvreté d'un champ d'alimentation que lui disputaient le Bouquetin et le Chamois n'a pu suffire longtemps à soutenir son existence.

Dans son second mémoire, le Dr Studer profite de la découverte toute récente d'un squelette presque entier de Marmotte dans une petite carrière de gravier, à la station de Zollikofen, pour comparer cette espèce du diluvium suisse soit avec notre Marmotte actuelle, *Arctomys marmotta* Lin., soit avec l'*Arctomys Bobac* Schreb. du centre de l'Asie et des steppes russes.

Le squelette de Zollikofen, trouvé dans un lit de sable jaune, à cinq mètres sous la surface d'une moraine paraissant devoir son origine au vieux glacier du Rhône, n'était pas du reste le seul débris de cette forme diluvienne en mains de l'auteur; il avait encore, provenant de divers dépôts glaciaires du canton de Berne: cinq crânes quasi-parfaits, trois fragments de crânes, six mâchoires inférieures, divers os des extrémités et quelques vertèbres qui, tous, trahissent un animal passablement plus grand que celui habitant aujourd'hui nos Alpes.

Quelques naturalistes, qui avaient déjà comparé la Marmotte diluvienne d'Allemagne avec les *Arctomys Bobac* et *A. marmotta,* avaient signalé divers caractères différentiels dans la structure des crânes et tour à tour rapproché la forme glaciaire du Bobac ou de la Marmotte actuelle.

Les minutieuses comparaisons du professeur de Berne lui ont démontré l'inconstance de plusieurs des caractères ostéologiques invoqués par ses prédécesseurs, et l'ont amené à reconnaître, comme variété glaciaire, un *Arctomys marmotta* Lin. *var. primigenia* Kaup. qui, avec une taille supérieure, serait la souche de notre Marmotte suisse actuelle.

Selon Studer, la diminution de la taille, chez bien des animaux, provient non pas tant d'un appauvrissement des conditions d'alimentation, que du fait de la limitation progressive de l'habitat d'une espèce sur un espace de plus en plus réduit. Il cite à l'appui de son opinion, non seulement les dimensions plus fortes du Bouquetin, du Cerf et du Sanglier au temps des Palafittes, mais encore la réduction qu'ont

éprouvée d'autres espèces, transportées du continent dans diverses îles, le Cheval entre autres, ou, parmi les animaux sauvages, le *Cervus russa* Müll. par exemple, qui, d'assez grandes dimensions à Java et Bornéo, s'est transformé en une petite race, *Cervus molucensis*, sur les îles Moluques.

La Marmotte s'est rapetissée, en même temps qu'elle diminuait en nombre et que les limites de son habitat se resserraient davantage. Il s'est passé pour elle, comme pour d'autres habitants de nos Alpes, un phénomène analogue à celui qui s'est produit pour tant d'autres espèces transformées en races locales, pour avoir été séparées de leur centre par la formation d'un bras de mer. Les colonies de la Marmotte, de plus en plus isolées, ne peuvent manquer, comme celles du Bouquetin, de diminuer peu à peu, ainsi que les individus, jusqu'à ce que l'espèce disparaisse de la surface de la terre.

Séance du 2 août.

Dr W. Marcet. Eudiomètre d'un nouveau modèle. — W. Marcet. Appareil pour le dosage de l'acide carbonique. — J.-L. Soret. Illusions produites par le dessin et la peinture artistiques. — G. Lunel. Époque du frai de l'Omble-chevalier.

M. le Dr W. Marcet décrit *un Eudiomètre d'un nouveau modèle* qu'il a fait construire.

Le principe de l'instrument est l'introduction directe de l'hydrogène dans l'eudiomètre, le gaz provenant d'une cloche maintenue exactement sous la pression atmosphérique. On fait passer l'air, destiné à l'analyse, dans l'instrument, par aspiration en soulevant le tube dans un bain de mercure.

L'auteur se propose de décrire l'instrument en détail dans un numéro subséquent des *Archives des Sciences physiques et naturelles.*

M. W. Marcet indique ensuite diverses modifications qu'il a fait subir à son *appareil pour le dosage volumétrique de*

l'acide carbonique, dont il a précédemment entretenu la Société.

M. le prof. J.-L. Soret communique une note *sur quelques-unes des illusions que produisent le dessin et la peinture artistiques.* Dans ce travail il s'occupe particulièrement de la distance et de la grandeur apparentes des objets représentés dans un tableau, ainsi que des illusions de mouvement qui résultent du déplacement du spectateur, telle que celle que l'on éprouve en présence d'un portrait dont les yeux semblent vous suivre du regard [1].

M. Godefroy Lunel fait la communication suivante sur l'anomalie constatée cette année pour *l'époque du frai de l'Omble-chevalier* dans le lac de Genève :

On a constaté de tout temps que la fraye de l'Omble-chevalier, *Salmo ombla* Lin., avait lieu ordinairement dans le Léman en février et en mars. A cette époque, comme je l'ai déjà dit dans mon histoire des Poissons du Bassin du Léman, ces salmonides se réunissent en fort grand nombre dans le voisinage de la pointe d'Ivoire, sur la rive gauche du lac pour y déposer leurs œufs, sur un fond caillouteux, ou autour des rochers et dans de petites places garnies de plantes aquatiques. C'est aussi sur les mêmes lieux que se font les pêches les plus importantes de ces poissons. Or, il s'est passé cette année chez les Ombles-chevaliers de notre lac un fait assez extraordinaire et dont on ne saurait guère préciser la cause, mais que l'on pourrait peut-être attribuer à quelque phénomène atmosphérique survenu à l'époque ordinaire du frai, phénomène qui, agissant sur les organes reproducteurs de ces poissons, en aurait arrêté ou du moins ralenti le développement. Quoi qu'il en soit, dans les mois de juin et juillet derniers on a vu et capturé en grande quantité des Ombles-chevaliers qui étaient en train de frayer sur les lieux accoutumés et que j'ai indiqués ci-dessus.

M. Charles Couly, conducteur principal des ponts et chaussées à Thonon, a observé ce fait, qu'il a bien voulu me com-

[1] *Archives des sc. phys, et nat.*, 1888, tome XX, p. 868.

muniquer; il a même eu l'obligeance de m'apporter, le 19 juillet, comme pièce à l'appui, une femelle [1] d'Omble-chevalier du poids de 2 kilog., dont les ovaires très développés laissaient échapper les œufs à la moindre pression exercée sur l'abdomen; ce poisson était en outre paré des belles couleurs qui le caractérisent à l'époque du frai. Enfin M. Couly, qui est en même temps chargé de l'inspection de la navigation et directeur de l'établissement de pisciculture de la ville de Thonon, a vu prendre un mâle d'Omble-chevalier pesant 6 kilog. 500 grammes, et dont la laitance était en pleine maturité.

Pendant l'impression de ces notes, M. Couly m'a transmis les nouvelles observations que voici, et que je traduis textuellement :

« A cette heure (c'est-à-dire à cette date 19 août), la fraye des Ombles-chevaliers n'est pas encore terminée; cependant les pêcheurs en prennent beaucoup moins qu'en juin ou qu'au commencement de juillet; mais presque tous les sujets capturés, encore à cette époque, ont des œufs ou de la laitance.

« Depuis notre entrevue à Genève, voici les observations et constatations faites : Le 23 et le 27 juillet, Ombles-chevaliers mâles pris à Yvoire, dont un de 5 kilog., ayant tous de la laitance en abondance.

« Le 10 août on a pris, toujours à Yvoire, une femelle du même poisson pesant 3 $^1/_2$ livres, remplie d'œufs.

« Le 16 août, un mâle d'Omble-chevalier de 4 kilog., laitance en abondance, et le même jour on a pris une femelle de 3 k. 500 gr., dont le ventre était flasque et aplati, elle venait certainement de frayer le jour même ou la veille, ayant du reste encore des œufs en assez grande quantité.

[1] Les œufs de cette femelle d'Omble-chevalier qui étaient déjà descendus dans la cavité abdominale et prêts à être expulsés et fécondés, étaient d'un joli jaune clair et d'un diamètre de cinq millimètres; j'en ai compté 2832, ce qui donnerait 700 et quelques œufs environ, par demi-kilogramme du poids du poisson. Toutefois ces chiffres ne sauraient être considérés comme absolus; le nombre des œufs pouvant, dans une certaine mesure, varier en plus ou en moins, même chez des individus du même poids ou de la même taille.

« C'est à Yvoire et à Meillerie que l'on prend presque exclusivement les beaux Ombles-chevaliers jaunes et rouges; les pêcheurs de Meillerie, et surtout notre garde-pêche qui y est en résidence, m'ont affirmé que, dans cette région, on n'avait point pris d'Omble-chevalier depuis le mois de février. »

La fin de la dernière phrase de la lettre de M. Couly ferait supposer que cette fraye si tardive de l'Omble-chevalier ne se serait pas étendue au delà du voisinage de la pointe d'Yvoire.

Séance du 6 septembre.

M. Micheli. Légumineuses du Paraguay. — P. Chaix. Variations de la salure et de la température dans les estuaires de la Clyde et du Forth. — E. Gautier. Carte du ciel. — Gautier. Météorologie de la Grande-Bretagne. — W. Michelson. L'électro-aréomètre. — H. Gosse. Date de l'apparition des champignons. — H. Gosse. Dimensions des globules du sang chez différents animaux.

M. Marc Micheli présente à la Société un travail qu'il vient de terminer sur les *Légumineuses du Paraguay*. Ce mémoire qui est le complément de celui qui a paru en 1883 dans les Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève (tome XXVIII) comprend les déterminations des dernières collections de Balansa au Paraguay ainsi que de celles récoltées par Reugger dans cette région il y a plus d'un demi-siècle. Ces plantes, qui appartiennent actuellement au Polytechnicum de Zurich, n'avaient jamais été soumises à un examen attentif.

Les résultats de ce travail ne modifient pas sensiblement ceux qui avaient été obtenus en 1883, et conservent aux Légumineuses du Paraguay leur caractère brésilien et subtropical.

Aux 212 espèces mentionnées précédemment viennent s'ajouter 26 espèces récoltées par Balansa et 26 par Reugger, en tout 264, sur lesquelles 130 Papilionacées, 47 Cæsalpinées, 87 Mimosées. Quatre espèces nouvelles ont été décrites et

figurées : *Discolobium junceum*, *Hoffmanseggia parviflora, Mimosa plumosa, Mimosa hexandra.*

M. le prof. P. Chaix parle d'*Observations sur les variations de la salure et de la température dans les estuaires de la Clyde et du Forth en Écosse et travaux bathymétriques dans les principaux lacs écossais.*

A la suite de l'établissement (1884) de deux stations biologiques à Granton, à un mille d'Édimbourg, et à Millport, à l'ouest de Glascow, des observations régulières sur la salure et la température de la mer ont été suivies sur nombre de points des côtes écossaises et leurs résultats ont été publiés dans une trentaine de notes ou mémoires dus, pour la plupart, à la plume de M. Hugh Robert Mill, l'un des savants qui ont le plus contribué à rendre utile l'établissement des stations maritimes de l'Écosse.

Il a eu pour précurseur le capitaine prussien Holzhauer, dont les travaux ont été publiés sous le titre de *Ergebnisse der Untersuchungsfahrten S. M. Drache in der Nordsee in den Sommern 1881, 1882 und 1884,* et qui, entre autres résultats, a trouvé au golfe de Moray le maximum de salure des eaux de la mer du Nord, 3 $^1/_2$ $^0/_0$.

L'estuaire (Firth) du Forth commence à Alloa, à l'embouchure de cette rivière, se prolonge de 30 milles vers l'est, où l'îlot d'Inch Keit le partage, au nord d'Édimbourg, et jusqu'à une seconde île, May, à 25 milles plus à l'est. Les phénomènes de salure, de profondeur, de température y ont été observés par les savants écossais avec une rigueur qui dicte la confiance. Ces observations constatent que l'eau marine du flux, plus pesante que celle du fleuve, remonte son estuaire en balayant le fond comme un coin qui soulève l'eau douce plus légère et dont la présence à la surface de la mer se fait encore sentir jusqu'à 25 milles à l'est de l'île de May, tandis que le fond reste salé.

Les observations de la température ont établi le fait suivant : au mois de mai toutes les eaux de l'estuaire, à toutes les profondeurs, sont à une température uniforme de 4°,5 à 6° C. suivant l'année. Elle s'élève jusqu'au mois d'août où son

maximum superficiel est à 12°,6 C. à l'île de May et 11° C. au fond. Toutes les températures s'abaissent après l'équinoxe d'automne, plus rapidement à la surface qu'au fond, jusqu'à un chiffre uniforme de 12°,4 en octobre et novembre, pour atteindre un minimum en janvier et février.

Dans l'estuaire de la Clyde où les travaux ont été particulièrement exécutés par M. John Murray et par M. Morrison, les variations de la température et de la salure des eaux ont présenté plus d'analogie avec la mer qu'avec un estuaire fluvial, différence facile à expliquer par les découpures profondes et les saillants des côtes occidentales de l'Écosse.

A une date antérieure l'amirauté anglaise a fait étudier le bassin du Loch Lomond et du Loch Awe dans l'Argyllshire. MM. Buchanan et Morrison ont constaté (1885/6) dans les L. Lomond et Katrine que la température du fond descend à son minimum à l'équinoxe du printemps comme le sol dans les régions arctiques de l'Amérique. M. John Murray, autrefois attaché à l'expédition fameuse du *Challenger*, a trouvé un phénomène analogue dans le petit lac Morar près de Tarbet (Argyllshire), qui offre cette singularité que n'étant pas élevé de plus de 10 mètres au-dessus de la mer, il a une profondeur de 320 mètres, qui est la plus grande dépression du sol des Iles Britanniques.

M. James Wilson[1], attaché au *Geological Survey* d'Écosse, a fait en dernier lieu une étude bathymétrique des lacs qui embellissent le comté de Perth, le Loch Tay au centre, le Loch Earn au sud et le Loch Rannoch au nord. Le Loch Tay, le plus grand des trois, n'a pas plus de 14 $^1/_2$ milles de longueur et M. Wilson ne lui a pas consacré moins de 696 coups de sonde répartis sur 58 sections transversales. Comme le Loch Morar, il comble une dépression qui descend au-dessous du niveau de l'Océan, sa profondeur étant de 145^m,4 et sa hauteur de 105^m,4 au-dessus du niveau de la mer. Les trois lacs du comté de Perth ayant une direction uniforme avec une pente de l'ouest-sud-ouest vers l'est-nord-est, offrent leur maximum de profondeur à leur extrémité orientale, qui est l'extrémité inférieure, ce que M. Wilson attribue à l'action

[1] *Scottish Geographical Magazine.* Mai 1888, p. 251.

érosive d'anciens glaciers qui ont laissé sur les roches des stries accusant un courant du nord-ouest au sud-est.

M. E. Gautier informe que l'exécution du *lever photographique du ciel* est maintenant assurée. M. l'amiral Mouchez a annoncé que quinze ou seize observatoires se mettront à l'œuvre, avec les appareils nécessaires, dès le commencement de 1889, en sorte que le travail pourra être achevé dans le terme de 3 ou 4 ans.

M. Gautier donne ensuite quelques chiffres sur les *conditions atmosphériques de la Grande-Bretagne* pendant les mois de juin et de juillet écoulés, qui indiquent une saison exceptionnellement humide. La pluie y a été sept fois plus abondante que pendant la même période en 1887, et les jours de pluie au nombre de 46 au lieu de 10 l'année précédente.

M. W. Michelson, agrégé à la Faculté des sciences de Moscou, communique son travail *sur l'électro-aréomètre* récemment publié dans les *Annales de Wiedemann.*

Un aréomètre en verre à poids constant, argenté intérieurement et plongeant dans un liquide conducteur peut évidemment être employé comme condensateur électrique à capacité variable. Les deux liquides en contact, entourant l'aréomètre, doivent être choisis de telle sorte, que le liquide conducteur ne mouille point la surface du verre (eau sous huile). Si l'on porte la surface argentée et le liquide conducteur à des potentiels assez différents (A et B), on observe un abaissement de l'aréomètre, très faible d'abord et croissant rapidement aux tensions élevées. En faisant abstraction des variations de la constante capillaire, et en désignant les rayons intérieur et extérieur de la tige aréométrique par a et b ($b > a$), les densités des deux liquides par s_1 et s_2, enfin par K la capacité spécifique d'induction du verre, on peut exprimer l'abaissement théorique par

$$x = \frac{K(A-B)^2}{4\pi\, b^2.g.(s_1-s_2)\log\left(\frac{b}{a}\right)}$$

En comparant cette élongation calculée à l'abaissement observé un peu différent, on pourrait en déduire les variations des constantes capillaires à des potentiels élevés jusqu'à plusieurs mille volts. Après cela l'instrument proposé pourrait servir d'électromètre absolu pour la mesure approximative de potentiels élevés [1].

M. le Dr Gosse donne le résultat de ses observations sur la date de la *première apparition des champignons* à Mornex (Haute-Savoie), en 1888, dans des bois ayant une altitude de 600 à 650 mètres :

Boletus scaber, 6 août 1888.
» chrysenteron, 22 juin.
» subtomentosum, 16 juillet.
» edulis, 3 juin.
» œreus, 12 juin.
» piperatus, 30 juin.
Polyporus ovinus, 2 août.
Cantharellus cibarius, 15 juin.
» aurantius, 20 juin.
» infundibuliformis, 14 juillet.

Dans les dix années précédentes ces champignons n'ont pas été trouvés avant l'automne, la chanterelle commune avait été trouvée au mois d'août. L'hydnum repandum (hydne sinne) est considéré par les mycologistes comme comestible (Bulliard, Gautier, etc.) Schœffer a décrit une variété *H. rufescens* à laquelle on a attribué des propriétés suspectes, Gautier estime que c'est bien à tort.

En 1884 et en 1888, sans que M. Gosse en ait pu découvrir la cause, ce champignon a donné lieu à quelques accidents, mais légers (enteralgie), tandis que les autres années l'auteur n'avait rien constaté de semblable.

M. le Dr Gosse présente ensuite une série de *photogra-*

[1] Des renseignements un peu plus détaillés sur la disposition des expériences ont été publiés dans le *Journal de la Société Physico-Chimique russe* (1888, n° 3), ainsi que dans les *Annales de Wiedemann* (t. XXXIV, 1888) et le *Phil. Mag. août* 1888.

phies de globules de sang de différents mammifères, lesquelles font partie de recherches qu'il poursuit depuis longtemps au point de vue médico-légal. Il estime que les mensurations exécutées sur des photographies faites avec un fort grossissement, donnent des résultats meilleurs et plus facilement contrôlés que toute autre méthode.

Voici quelques-unes de ces mensurations :

	Homme.	Cochon.	Taureau.	Bœuf.	Veau.	Mouton.
Moyenne..	0,0078	0,0059	0,0058	0,0056	0,0043	0,0040
Minimum.	0,0072	0,0052	0,0053	0.0050	0,0034	0,0035
Maximum.	0,0089	0,0065	0,0062	0,0062	0,0052	0,0049

Il fait remarquer les différences assez curieuses que l'on remarque entre les dimensions des globules du sang du veau, du taureau et du bœuf montrant l'influence de l'âge et de la castration sur les globules sanguins.

Dans ce dernier cas l'opération amènerait une diminution dans la moyenne du diamètre des globules.

Séance du 4 octobre.

C. Soret. Application des phénomènes de réflexion totale à la mesure des indices de réfraction des cristaux à deux axes. — E. Gautier. Pluie diluvienne. — Chodat. Polygalacées du Paraguay. — Chaix. Jaugeage de l'Arve. — J.-L. Soret. Coup de foudre. — J.-L. Soret et C. Soret. Point neutre de polarisation atmosphérique. — E. Sarasin. Coup de foudre. — Schiff. Prétendues pétrifications du cerveau.

M. le prof. Charles Soret présente un mémoire sur l'*application des phénomènes de réflexion totale à la mesure des indices de réfraction des cristaux à deux axes* [1].

Le colonel E. Gautier rapporte, à propos de la *pluie diluvienne* qui a eu lieu dans la contrée au début du mois, qu'il a mesuré à Cologny 205^{mm},2 d'eau tombée, entre le lundi 1er octobre à 8 heures du soir et le mercredi 3 à 6 heures après

[1] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1888, tome XX, p. 268.

midi, soit pendant 46 heures. Pendant la même période, la quantité de pluie tombée à l'Observatoire a été de 183^{mm},4.

A cette abondante chute d'eau ont correspondu les hauteurs limnimétriques suivantes, observées au Jardin du Lac, à 11 heures du matin : 2 octobre, 145^{cm}; 3 octobre, 176^{cm}; 4 octobre, 184^{cm}.

M. le Dr Chodat fait une communication sur *les Polygalacées du Paraguay* récoltées par B. Balansa et dont la collection lui a été remise par M. M. Micheli. Sur 23 espèces 8 sont nouvelles; les autres se rapportent à des espèces brésiliennes déjà connues. Les espèces à feuilles verticellées sont fortement représentées. Il n'y a pas lieu de faire une section nouvelle, toutes les espèces rentrant dans des groupes déjà connus. Durant ce travail l'auteur a pu se convaincre que le genre Acanthocladus Klotsch. n'est pas distinct du genre Polygala, il a donc réuni les deux espèces de ce genre avec des noms nouveaux au genre Polygala.

M. A. W. Bennet a publié trois espèces récoltées par Balansa (*Journal of Botany,* 1879), quant aux autres, dit-il, il ne les aurait pas vues. Il en donne néanmoins une énumération qui est presque complètement fausse.

Voici l'énumération des espèces nouvelles déterminées par M. Chodat :

Polygala extraaxillaris, Chod. 2180.
Polygala Chuiti, Chod. 2182.
Polygala Villa Rica, Chod. 2191, 2191 *b*.
Polygala orthiocarpa, Chod. 2189.
Polygala Grœbiana, Chod. 2062.
Polygala tenuis, DC. var. *angustocarpa*, 2181 *a*, 2180.
Polygala Michelii, Chod. 2599.
P. Polygala fallax, Chod. 2179.

Espèces débaptisées :

Polygala fruticosa, Chod.
syn. *Acanthocladus brasiliensis,* Klotsch.
Polygala Bennetti, Chod.
syn. *Acanthocladus albicans,* Bennet.

M. le prof. CHAIX rend compte d'un *jaugeage de l'Arve* que M. Émile CHAIX, son fils, a exécuté à Plainpalais dans les journées des 3 et 6 courant. Les résultats de cette opération n'étant pas encore absolument définitifs, ne pourront être publiés qu'ultérieurement.

M. le prof. J.-L. SORET donne quelques renseignements *sur un coup de foudre* qui s'est produit à Lancy, le 2 octobre, à 9 h. 55 m. du soir. — M. R., locataire d'une maison appartenant à M. Soret, travaillait avec son commis, dans une chambre dont la porte était ouverte sur le corridor; il vit tout à coup apparaître dans cette porte, à un mètre au-dessus du plancher, un globe de feu de 30 centimètres environ de diamètre, qui éclata aussitôt avec un bruit pareil à celui d'un fort coup de pistolet. Un appareil téléphonique qui se trouve dans cette chambre, a reçu une forte décharge au parafoudre et les fils conducteurs extérieurs ont été fondus. La foudre n'ayant laissé aucune trace ni sur les paratonnerres du toit de la maison (dont le conducteur était d'ailleurs en mauvais état), ni sur les arbres élevés qui l'entourent, il est difficile de savoir quelle a été la marche de la décharge. Il est possible que la foudre soit réellement tombée sur les fils téléphoniques extérieurs, et que le globe de feu qui a apparu ne fût qu'un effet de choc en retour.

MM. J.-L. SORET et Ch. SORET communiquent des observations qu'ils ont eu l'occasion de faire récemment au sommet du Rigi, sur le point neutre de polarisation atmosphérique signalé par Brewster et qu'il n'est habituellement pas facile de distinguer, au moins dans la plaine.

M. Édouard SARASIN décrit un coup de foudre qui, le 2 octobre courant à 11 $^1/_2$ h. du soir, a frappé simultanément six poteaux télégraphiques de la ligne Genève-Ferney, près du village du Grand-Saconnex. L'effet de la foudre s'est étendu sur un groupe de 8 poteaux formant une longueur de ligne de 280^m, sur ces 8 poteaux le 1er et le second situés tout à côté des maisons du village ont été frappés, le 3me est indemne, le 4me, le 5me et le 6me présentent des effets marqués,

le 7me est aussi intact, tandis que le 8me est fortement détérioré. Le fil était rompu en 2 points.

M. Schiff donne lecture d'un travail *sur les prétendues pétrifications du cerveau.*

Il y a deux espèces de substitutions du cerveau des mammifères par des masses solides, qui imitent plus ou moins exactement la forme du cerveau et qui ont été prises pour des pétrifications de la masse cérébrale.

La première espèce est constituée par une compression et absorption partielle et quelquefois très étendue du cerveau *pendant la vie*, produite par le développement d'une tumeur osseuse ou éburnée (odontome), qui part des os du crâne et qui remplit peu à peu la cavité cérébrale. Ces tumeurs en se moulant à leur surface libre d'après la forme de la cavité, prennent un aspect cérébral, qui est encore augmenté par la couleur grisâtre de la couche supérieure de la tumeur, couche qui se trouve composée d'émail analogue à l'émail des dents.

Ces cas, qu'on a trouvés jusque-là seulement chez les ruminants, ne sont peut-être pas extrêmement rares, bien qu'on n'en trouve qu'un petit nombre dans les collections. Dans une séance antérieure M. Schiff a montré une tumeur énorme dans la cavité crânienne d'une vache, qui présente un certain intérêt physiologique. Il y a destruction de la partie du cerveau qui est regardée par beaucoup de médecins comme le centre des mouvements volontaires, le *centre moteur*, et pourtant cette vache a dû marcher et se nourrir jusqu'à sa mort.

La seconde espèce de prétendue pétrification du cerveau se trouve quelquefois dans le crâne des animaux *fossiles*. Dans ces crânes qui ont séjourné pendant très longtemps dans un terrain humide, le cerveau disparaît en peu de temps et la cavité se remplit peu à peu de concrétions terreuses et salines qui imitent la forme du cerveau. Ces prétendues pétrifications du cerveau ont suggéré l'idée d'injecter des masses coagulables dans le crâne de quelques animaux rares ou éteints pour se procurer un modèle approximatif de la forme et de la grandeur de leur cerveau. Ce procédé, comme

l'on sait, a déjà enrichi nos connaissances d'anatomie comparée.

A cette forme appartient le prétendu cerveau pétrifié d'un homme fossile, qu'on croyait avoir trouvé en Sardaigne. En examinant ce cerveau dont il montre un modèle, M. Schiff a pu facilement reconnaître qu'il s'agissait du cerveau d'une espèce de phoque. Un cerveau substitué de la même famille avait déjà été trouvé dans le midi de la France. M. Schiff joint la liste probablement très incomplète d'autres animaux dont li a pu trouver des cerveaux substitués dans les différentes collections de la France et de l'Italie, qu'il a pu examiner.

Anoplotherium di Parigi, (Cuvier).
Dicrocerus, Sanson.
Cervus martialis.
Arctocyon di Caffreria.
Hyenodon, (Francia meridion.).
Glyphidelphis sulcatus, (Heid).
Rhinoceros leptorhinus, (Auvergne).
Ursus sp.? Val d'Arno.

Cette liste a été dressée avant 1872 et depuis lors M. Schiff n'a pas pu la compléter.

Séance du 1er novembre.

Duparc. Pisolites des sources de Hamman Meskoutine. — Al. Le Royer et C. Soret. Thermomètre à air ou à hydrogène. — A. de Candolle. Changements de nomenclature botanique. — J.-L. Soret. Nouvel appareil portatif pour la mesure des angles. — Chodat. Sur le genre Sempervivum. — Gosse. Éboulement près de Monnetier.

M. L. Duparc présente une notice sur les *Pisolites des sources de Hamman Meskoutine* en Algérie [1].

M. Alexandre Le Royer expose les essais qu'il a faits en collaboration avec M. Charles Soret pour établir, en vue de

[1] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1888, tome XX, p. 537.

recherches spéciales, *un thermomètre à air ou à hydrogène,* dont le réservoir fût de petite dimension et pût en outre se déplacer indépendamment du manomètre. La disposition qui a donné les meilleurs résultats est la suivante. Le réservoir, de 1 centimètre cube de capacité environ, est soudé à un tube capillaire étroit convenablement coudé, de 15 à 20 centimètres de longueur, coupé franc à son extrémité, et mastiqué par un joint rodé dans une des branches d'un tube en U de 6 à 7 centimètres de hauteur. Ce dernier contient une petite quantité de mercure qui isole le gaz enfermé dans le réservoir. Son autre branche communique par un tuyau de caoutchouc garni de toile extérieurement, d'une part avec un grand manomètre à air libre, et de l'autre avec une petite pompe à air qui permet d'obtenir la pression nécessaire pour ramener à un volume constant le gaz du réservoir. Un fil de platine, suivant l'axe du tube capillaire, vient déboucher au-dessous et très près de l'extrémité de celui-ci, au milieu du petit tube en U; et le mercure de ce tube, venant en contact avec ce fil, ferme un circuit électrique et actionne une sonnerie, ou bien, ce qui semble encore meilleur, provoque automatiquement le mouvement d'un robinet qui ferme le grand manomètre; on peut alors lire la pression à loisir. Cette disposition du point de repère élimine sensiblement les erreurs dues à la capillarité dans le tube en U, sans augmenter trop l'espace nuisible. Elle est très analogue à celles que M. Cailletet et M. P. Chappuis ont publiées de leur côté dans le courant de cet été.

M. Le Royer indique quelques-unes des précautions et des corrections que comporte l'emploi de cet instrument, et signale en particulier un fait assez remarquable. Le réservoir qui a été surtout étudié, était construit en verre trop tendre et *filait* légèrement sous l'action de la pression intérieure, aux températures élevées, en sorte que sa capacité, lorsqu'on le ramenait à 0°, se trouvait avoir augmenté d'une manière permanente, et que la pression observée était un peu plus basse qu'avant le chauffage. Dans une observation, par exemple, la pression initiale à 0° étant de $752^{mm},62$, tombait à 751,37 après que le réservoir avait été maintenu pendant longtemps sous pression à 100°. Elle resta ensuite constante; deux jours

plus tard elle était de 751,36; le réservoir ayant alors été chauffé dans des vapeurs de naphtaline, toujours sous pression, puis ramené à 0°, la pression se trouva réduite à 748,22, toutes corrections faites. On a essayé de cercler le réservoir d'un mince treillis de fil de platine très fin, et ce procédé a donné un résultat inespéré : dès la seconde épreuve la variation de la pression à 0° s'est trouvée réduite à $0^{mm},1$ après deux heures de chauffe sous pression à 210°.

M. le prof. DE CANDOLLE parle d'une question qui lui a été adressée par M. Émile Burnat, celle de savoir *s'il faut donner aux lois actuellement admises sur la nomenclature un effet rétroactif*. Il a répondu qu'on ne peut pas faire autrement et que jamais on ne s'est inquiété de cette objection. Quand il s'agit de lois civiles on connaît exactement leur date, mais en histoire naturelle on ignore le plus souvent dans quelle année un auteur a commencé d'observer une règle devenue ordinaire dans la suite. D'ailleurs les lois civiles sont faites pour l'intérêt des individus et il est important de ne pas léser leurs droits ou même leurs préjugés et leurs habitudes. Au contraire les règles de la nomenclature sont faites pour l'avantage de la science, et le progrès scientifique passe bien avant les considérations personnelles. La nomenclature binominale des espèces et la loi de priorité n'auraient pas pu s'établir rapidement si l'on s'était heurté contre un obstacle, tel que l'effet rétroactif. Personne ne s'en est inquiété. Ainsi Haller continuait, après Linné, à proposer des espèces désignées par une phrase, mais on a remplacé ses phrases par un seul adjectif. Pendant longtemps il y a eu des auteurs qui donnaient de nouveaux noms à des genres déjà nommés, mais l'inconvénient des doubles ou triples noms génériques a rendu nécessaire l'obligation de garder un seul nom conforme aux lois actuelles, et de même quand on a trouvé utile de donner aux familles une terminaison en *acées* et aux tribus en *ées*, on l'a appliqué à tous ces groupes sans avoir égard aux usages antérieurs.

M. le prof. J.-L. SORET présente un instrument très portatif destiné à la mesure des distances angulaires. La descrip-

tion de cet appareil sera prochainement publiée dans les *Archives*.

M. R. Chodat parle des recherches qu'il a faites sur *le genre Sempervivum*. Il s'est surtout arrêté aux phénomènes singuliers de leur reproduction. Les Sempervivum sont protandres : leurs anthères s'ouvrent à une époque où les stygmates ne sont pas encore capables d'être pollinisés. La reproduction croisée est donc nécessaire, il faut que le pollen d'une fleur soit transporté dans une autre fleur plus âgée. Ce sont les insectes qui, attirés par la secrétion des glandes hypocarpiques, font cette besogne.

En outre on observe un dimorphisme intéressant. Chez certaines espèces il y a deux sortes de boutons, les uns coniques, les autres arrondis. Cette différence extérieure concorde avec une hétérostylie bien marquée. Les exemplaires brachystyles, où les styles ne dépassent pas les anthères et sont plus courts ont un bouton arrondi et des pétales plus larges et moins longs que les exemplaires longistyles où les étamines sont dépassées par les styles et où le bouton est conique et allongé. Les glandes hypocarpiques ne varient pas par ce dimorphisme ; elles sont donc un excellent moyen de diagnose et en effet grâce à leur forme différente chez les différentes espèces on peut résoudre les questions d'affinités dans ce genre difficile.

M. Gosse décrit une inondation subite avec *éboulement* survenu près de l'école de Monnetier à la suite des chutes exceptionnelles de pluie des 2 et 3 octobre dernier.

Séance du 15 novembre.

D. Colladon. Procédés de MM. Mannesmann. — Batault. Compteur d'électricité. — Schiff. Localisation de la sensibilité générale chez les singes. — J.-L. Soret. Polarisation atmosphérique.

M. D. Colladon fait la communication suivante *sur les procédés de MM. Mannesmann :*

L'expression du travail dû à une force vive, est égale à $\frac{1}{2}$ MV^2, ainsi le travail croît proportionnellement à V^2, c'est-à-dire au carré de la vitesse pour une même masse M.

MM. Mannesmann de Remscheid (Westphalie), qui avaient suivi à Berlin les cours de mécanique de M. le professeur Reuleaux, de retour à Remscheid, ont été conduits à essayer des volants capables de vitesses doubles et même triples des volants en fer fondu, dont la résistance se borne en général à quarante mètres de vitesse pour la jante; si l'on dépasse cette vitesse, on est menacé de voir le volant se briser sous la force centrifuge.

Ils ont réussi à obtenir des volants qui peuvent acquérir des vitesses triples des volants ordinaires, en construisant le moyeu et les bras en fer ou en acier et en faisant une jante entièrement en fil d'acier un grand nombre de fois replié sur lui-même.

Grâce à ces volants, à d'immenses fours à réchauffer des plaques d'acier et à un outillage assez compliqué mais des plus parfait, ils sont parvenus à obtenir des effets surprenants, surtout en pièces longues et en tuyaux d'acier d'une perfection extrêmement remarquable; ils peuvent ainsi fabriquer des pièces d'une longueur exceptionnelle, jusqu'à dix mètres ou plus, et qui sont en acier dont la composition en carbone est prévue à l'avance. C'est surtout pour fabriquer des tubes de toutes sortes de diamètres et d'épaisseurs pouvant supporter des pressions de cent atmosphères et qui n'ont que le quart environ d'épaisseur des tubes en fer fondu.

Considérons seulement la fabrication des tubes et comparons-la à celle des tubes en fer fondu, dont la résistance moyenne ne dépasse guère quinze ou vingt atmosphères et qui se fabriquent en quantités énormes dans les fonderies anglaises et surtout écossaises.

MM. Mannesmann peuvent livrer des tuyaux qui sont en acier, qui ont partout la même épaisseur, qui peuvent supporter des pressions bien plus fortes que ceux en fonte, et dont le prix peut être réduit au prix des tubes en fer fondu de même diamètre.

Déjà en 1856, M. Reuleaux, lorsqu'il était professeur de mécanique à Zurich, était persuadé que ma proposition au

gouvernement sarde de percer les tunnels par l'air comprimé circulant dans de longs conduits en fer fondu, serait le meilleur moyen pour transmettre la force à distance.

Aujourd'hui il y a deux procédés qui se disputent la supériorité, savoir :

la communication PAR L'AIR COMPRIMÉ,

ou la communication PAR LES COURANTS ÉLECTRIQUES.

M. Reuleaux est revenu émerveillé de ce qu'il avait vu en Angleterre et il est venu à Genève m'en communiquer les résultats. Je peux dire seulement qu'il a vu des tuyaux en acier capables de résister à des pressions beaucoup plus fortes et qui, étant beaucoup plus légers que ceux en fonte, peuvent être obtenus au même prix.

D'après les expériences faites au Gothard avec des tubes en fer fondu de vingt centimètres de diamètre et de quatre mille six cents mètres de longueur (et qui ont été publiées par M. E. Stockalper), lorsque la pression était de cinq atmosphères soixante à l'entrée du tunnel, elle était encore de cinq atmosphères vingt-quatre lorsqu'on la mesurait à quatre mille six cents mètres de là, dans cette conduite de vingt centimètres de diamètre; la perte de pression n'était que d'un quinzième à un seizième. On peut éviter le refroidissement par un simple filet d'eau tiède mélangée avec l'air.

Voilà où l'on en était avec des tuyaux en fer fondu; mais avec des tuyaux en acier fabriqués d'après le procédé de MM. Mannesmann, on pourra pour le même prix transmettre des forces bien supérieures, en employant des tubes d'acier de même diamètre et fournissant de l'air comprimé à cinquante atmosphères, ou plus, de pression utile.

Les machines mises chez les particuliers seront bien moins coûteuses, puisqu'elles seront beaucoup réduites en dimensions.

Il vient de se former tout récemment en Angleterre une Société qui veut fournir du travail avec une conduite de quatorze kilomètres de longueur et qui emploiera des tubes en acier de MM. Mannesmann.

Cette Société se propose de transmettre le travail avec des pressions de quarante à soixante atmosphères, tout en diminuant le coût des récepteurs chez ses clients.

J'ai d'ailleurs démontré que l'on peut produire de l'air presque sans réchauffement par le moyen d'une faible quantité d'eau injectée dans les compresseurs, par une busette d'injection, dont j'ai mis le dessin à la fin d'un mémoire que j'ai publié dans les *Annales des mines*, en 1887.

M. le Dr Batault, présente un *compteur d'électricité* de son invention, qu'il fait fonctionner devant la Société.

M. le prof. Schiff fait une communication préliminaire sur *la localisation de la sensibilité générale chez les singes.* Il reviendra sur ce sujet.

M. le prof. J.-L. Soret signale l'*influence que la surface de la mer ou d'un lac exerce sur les phénomènes de polarisation atmosphérique.*

Quand l'observateur a devant lui une vaste étendue d'eau, au-dessus de laquelle luit le Soleil, les rayons réfléchis contribuent alors à l'illumination de l'atmosphère et produisent des effets dont on peut se rendre compte en considérant l'image virtuelle du Soleil comme un second centre de lumière émettant des rayons parallèles ascendants. Les effets varient suivant diverses circonstances, parmi lesquelles on doit citer :

La hauteur du Soleil au-dessus de l'horizon;

L'état de calme ou d'agitation de l'eau;

L'étendue de la surface d'eau;

L'état de l'atmosphère au-dessus de l'eau.

M. Soret relate quelques-unes des observations assez nombreuses qu'il a eu l'occasion de faire cet automne et qui montrent quelle est la nature des perturbations produites.

I. A *Plongeon*, près de Genève, sur la rive gauche du lac, la disposition des quais permet, à un moment convenable de l'après-midi, de voir le Soleil au-dessus d'une étendue de 7 à 800 mètres d'eau lorsque l'on se place sur une saillie que le quai fait sur le lac à cet endroit. D'autre part, en s'éloignant de la rive d'une centaine de mètres seulement, le Soleil apparaît au-dessus de la plaine des *Eaux-Vives.* On a donc deux points d'observation très rapprochés, ne différant

que par la nature de la surface dans la direction du Soleil. Les phénomènes de polarisation atmosphérique sont très différents, suivant que l'on se place à l'un ou l'autre de ces points. Par exemple, par un temps clair et calme, et le Soleil étant peu élevé au-dessus de l'horizon, on reconnaît à la station *sur terre*, que la polarisation est négative (dans un plan horizontal) à partir de l'horizon apparent jusqu'au Soleil. A la station *sur l'eau,* le même espace au-dessous du Soleil est polarisé positivement (dans un plan vertical).

Cette observation, corroborée par beaucoup d'autres, montre que la polarisation dans un plan vertical tend à augmenter dans le voisinage du Soleil par l'effet de la réflexion.

II. A *Nyon* (canton de Vaud), 4 novembre 1888, vers midi, l'étendue d'eau dans la direction du Soleil étant de 7 à 8 kilomètres. Le temps est très beau et le lac est légèrement agité. On trouve que la limite des bandes de polarisation est uniformément à 15 degrés au-dessous, au-dessus, à droite et à gauche du Soleil, qui est donc au centre d'une tache circulaire neutre. Sur terre, dans les mêmes conditions, cet espace neutre serait très rétréci dans le sens horizontal ou se diviserait en deux taches neutres correspondant aux points de Babinet et de Brewster.

Ainsi, pour une hauteur du Soleil de 30 degrés environ, par un temps clair et lors même que la surface de l'eau n'est pas calme, l'effet de la réflexion est encore bien sensible.

III. Le matin, lorsqu'une brume blanche et légère s'élève au-dessus de l'eau, l'action est encore plus prononcée; en effet, dans ce milieu trouble, les phénomènes de polarisation, quoique moins purs que dans un air serein, deviennent sensibles pour une épaisseur atmosphérique beaucoup moins grande; la polarisation dans un plan vertical s'étend à partir de l'horizon jusque très près du Soleil; souvent même elle l'atteint, et quelquefois elle le dépasse. Dans ce dernier cas, sur le grand cercle vertical passant par le Soleil, de l'horizon au zénith, la polarisation est partout de même sens; elle présente seulement un minimum coïncidant avec le Soleil.

On observe en même temps le phénomène curieux de l'apparition de deux *points neutres* à la hauteur du Soleil, à sa droite et à sa gauche; la polarisation est dans un plan vertical entre ces deux points; en dehors, elle est de sens opposé. M. Soret cite diverses observations de ces points neutres faites à Lucerne, Cannes et Genève.

Séance du 6 décembre.

J.-L. Soret. Limpidité de l'atmosphère. — Chodat et Chuit. La polygalite. — R. Gautier. Grande comète de 1882.

M. le prof. J.-L. Soret rappelle qu'il a précédemment proposé une explication de la grande limpidité de l'atmosphère qui se manifeste assez souvent avant la pluie. Cette explication consiste à admettre que la transparence précédant le mauvais temps provient de ce que l'air a été auparavant lavé et épuré par de la pluie tombée dans une autre localité. (Voyez *Archives*, 1884, t. XI, p. 102 et 324.)

M. Soret relate deux observations de ce phénomène faites dans des circonstances différentes de celles qu'il avait précédemment citées.

1. — Le 23 septembre 1888, au sommet du Rigi, l'atmosphère était d'une limpidité exceptionnelle; le vent soufflait du sud (fœhn). Le lendemain, 24, le ciel encore beau a commencé à se voiler légèrement, et le 25, la pluie est tombée abondamment. — Or pendant les journées précédentes, du 20 au 22, il a plu sur le versant méridional des Alpes; c'est ce que constatent les Bulletins météorologiques suisses et les renseignements obligeamment fournis à M. Soret par le R. P. Denza, directeur de l'Observatoire de Moncalieri [1].

[1] Par suite d'une erreur et d'une transposition, les chiffres du tableau suivant, tel qu'il a paru dans les *Archives* (déc. 1888, t. XX, p. 592), étaient en grande partie fautifs.

Le 21 septembre, il est tombé 4 mm. d'eau à Castasegna.

22	»	»	4	»	»
»	»	»	1	»	Lugano.
»	»	»	5	»	Locarno.
»	»	»	1,5	»	au Gd St-Bernard.

Du 20 au 22, la chute d'eau a été de :

mm	
1,6	à Turin.
4	Cogne.
13	Biella.
6,5	Domodossola.

(Dans le centre de la plaine du Pô, il n'y a pas eu de pluie; d'autre part, des précipitations abondantes ont eu lieu du 22 au 23 septembre dans le sud de la France, de Perpignan à Nice, et ont gagné l'Italie, les jours suivants).

N'est-il pas naturel d'admettre que, le 23, le fœhn apportait en Suisse de l'air épuré par la pluie sur le versant italien des Alpes?

2. — Le 13 octobre 1888, à Bologne, la pureté de l'atmosphère était très remarquable, et, le lendemain, il a plu abondamment. Un coup d'œil jeté sur les cartes météorologiques du Bulletin de Paris montre que le 10 des pluies abondantes sont tombées à Naples, Florence, Livourne, dans la France centrale, en Belgique, en Suisse et en Allemagne. Le 11 et le 12, les pluies ont remonté vers le nord. Puis, le 13, elles sont redescendues vers le sud, atteignant la plus grande partie de la France et la Suisse; de fortes précipitations ont aussi eu lieu à Brindisi et Palerme. Le 14, le mauvais temps gagnait toute l'Italie. — Il y a donc une grande probabilité pour que l'air, amené à Bologne par les vents du nord-ouest, ait été lavé ailleurs par de la pluie.

M. Chodat parle de *la polygalite* au point de vue botanique. Ce corps qui possède la formule $C_6H_{12}O_5$ a été trouvé par M. Chodat, dans le Polygala amara, puis étudié par lui en collaboration avec M. Ph. Chuit. C'est un corps qui se rattache par ses propriétés aux hydrates de carbone. Le Polygala amara ne renferme point d'amidon, quel est le corps qui remplace l'amidon dans cette plante? Les auteurs n'acceptent

pas la théorie de l'assimilation représentée par la formule $6CO_2 + 5(H_2O) = C_6H_{10}O_5 + 6O_2$. Un nombre considérable de plantes ne forment pas d'amidon. Le phénomène de l'assimilation doit bien plutôt se passer en deux phases bien distinctes. 1° La décomposition de l'CO_2 de l'air effectuée par le pigment chlorophyllien seul, en même temps peut-être que la décomposition de l'eau suivant la théorie Bayer, $CO_2 + H_2O = HCOH + O_2$. A l'*état naissant* l'hydrogène et l'oxyde de carbone pourraient en présence de la chlorophylle se polymériser plus ou moins. Ainsi : $6CO + 6H_2 = C_6H_{12}O_6$ (Glycose). 2° La seconde phase du phénomène c'est celle où le grain, le leucite entre en action. La fonction du leucite serait d'être un organe de deshydratation. C'est ainsi que $C_6H_{12}O_6$ serait transformé en $(C_6H_{10}O_5)_{11}$ (amidon). En faveur de cette manière de voir parlent : 1° les expériences de Böhm et A. Meyer : Dans l'obscurité des feuilles mises sur des solutions d'hydrates de carbone (par exemple glycose) peuvent former de l'amidon dans leurs leucites. 2° Les amylogènes de Schimper.

En outre tout produit d'assimilation quand il passe à l'état de réserve, perd de l'eau, par exemple :

$$(C_6H_{12}O_6)_{11} \overset{\text{Glycose-Amidon}}{} (C_6H_{10}O_5)_{11} + H_2O.$$

$$(C_6H_{12}O_6)_{21} \overset{\text{Glycose}}{} C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O.$$

Ces raisons amènent à penser que la polygalite joue dans les Polygala amara le rôle de l'amidon. Elle serait une deshydratation de la mannite; car la polygalite mise en présence de feuilles dans l'obscurité (Iris germanica) ne forme point d'amidon dans ces feuilles, si l'on ne trouve pas de mannite dans le Polygala amara, c'est parce que la polygalite étant diffusible, elle n'a pas besoin de s'hydrater à nouveau pour pouvoir être transportée dans toutes les directions.

M. Raoul Gautier rend compte d'un travail important que vient de publier M. H. Kreutz *sur la grande comète de 1882* [1].

[1] Untersuchungen über das Cometensystem 1843 I, 1880 I, und

Dans ce mémoire, première partie d'une étude approfondie des orbites des comètes de 1843 I, de 1880 I et de 1882 II, M. Kreutz s'est attaché à déterminer d'une façon aussi exacte que possible l'orbite de la dernière.

Découverte en plusieurs points de l'hémisphère austral dans les premiers jours de septembre 1882, cette comète a été l'objet d'observations exactes du 7 septembre 1882 au 1er juin 1883. De même que celles de 1843 et de 1880 elle a passé à une très petite distance du soleil, le périhélie de son orbite se trouvant à une distance de la surface du soleil moindre que le rayon de cet astre. Grâce à l'éclat qu'elle a pris dans le voisinage du soleil, elle a pu être observée en plein jour du 16 au 19 septembre, et au Cap de Bonne-Espérance on a pu aussi noter l'instant précis où, le 17 septembre, elle a disparu dans les rayons de la photosphère. Quoiqu'elle ait passé devant le soleil on n'a pas pu observer la moindre tache sur le disque solaire.

Au point de vue physique cette comète a présenté beaucoup de particularités intéressantes[1], en particulier, depuis la fin de septembre, la formation dans son noyau de plusieurs condensations de lumière successives et placées à peu près en ligne droite dans l'axe de la comète. Or pour déterminer l'orbite exacte et étudier si le passage dans l'atmosphère du soleil lui avait fait subir un changement, il importait de déterminer laquelle de ces condensations lumineuses du noyau représentait le centre de gravité de l'astre.

M. Kreutz a réuni toutes les observations de la comète, au nombre de plus de 1200, faites avant et après le passage au périhélie, et il a aussi rassemblé toutes les données publiées sur les noyaux. Avant le passage au périhélie il n'y avait qu'un noyau circulaire, depuis le 21 septembre ce noyau s'est allongé et le 30 septembre, on y remarquait déjà deux condensations. Pendant les mois suivants on en a observé jusqu'à 6. En octobre et novembre la plus brillante était la deuxième, en comptant depuis la tête de la comète; en décem-

1882 II. Ier Theil. Der grosse Septembercomet 1882 II. — Publ. de l'Observatoire de Kiel, 1888.

[1] Voir *Archives*, IX, p. 357.

bre l'éclat de la troisième condensation a augmenté et en janvier il dépassait celui de la seconde. M. Kreutz a adopté la seconde comme centre de gravité de l'astre. Il a utilisé pour un premier calcul environ 300 observations faites avec les instruments les plus puissants et réduit celles de ces observations portant sur le troisième noyau à ce qu'elles auraient été si le second avait été réellement observé.

Il a formé 19 lieux normaux et déterminé par la méthode des moindres carrés l'orbite la plus probable pour la comète. Les éléments qu'il a obtenus satisfont extraordinairement bien aux lieux normaux; l'erreur probable subsistant pour chacun d'entre eux est seulement de 1″,03.

Il en résulte donc que le second des noyaux coïncide bien avec le centre de gravité de la comète et que l'atmosphère du soleil n'a amené aucune perturbation dans la loi de son mouvement.

La durée de la révolution trouvée par M. Kreutz est de 772 ans, avec une erreur probable de ± 3 ans. La comète a-t-elle été observée à une précédente apparition ? Cela paraissait probable, car on trouve dans la Cométographie de Pingré et dans les Annales chinoises, des notes relatives à une comète observée dans le voisinage du soleil en février 1106. M. Kreutz a rapporté ses éléments à cette époque et a calculé une éphéméride en supposant que la comète aurait passé à son périhélie le 3 février 1106. Cette éphéméride représente assez bien une partie des observations faites à ce moment-là, mais elle concorde mal avec d'autres, de sorte qu'il n'est pas possible de conclure avec probabilité à l'identité des comètes de 1106 et de 1882.

Séance du 20 décembre.

H. Girard. Sécrétion du suc gastrique actif. — E. Ador. Analyse de l'oxyde de carbone contenu dans l'air d'une chambre. — Aug. Wartmann. Éclair en boule. — E. Gautier. Analyse de divers travaux.

M. le Dr Henri Girard a fait récemment dans le laboratoire de M. le prof. Schiff, sur un chien porteur d'une fistule

stomacale, une série de recherches *sur la sécrétion du suc gastrique actif*.

Plusieurs physiologistes croient encore que l'irritation mécanique de la muqueuse, due au contact de substances alimentaires ou de corps étrangers introduits dans l'estomac, est l'unique facteur de la sécrétion du suc gastrique.

Or M. Schiff a établi, il y a environ trente ans, que les corps étrangers n'attirent dans la cavité stomacale que du mucus ou un liquide acide plus ou moins complètement inactif, et que la sécrétion d'un suc gastrique, riche en pepsine réclame, comme condition préliminaire indispensable, l'absorption dans l'estomac ou dans le gros intestin, ou l'injection directe dans le torrent de la circulation, de matériaux alimentaires comme la dextrine, la gélatine, les peptones, le pain, le lait. Il est probable d'ailleurs que ces substances, que Schiff a appelées *peptogènes,* ne produisent pas directement de la pepsine, mais contribuent à la transformation en pepsine d'un autre corps préformé, qui se trouve toujours déposé dans les glandes stomacales et auquel il a donné le nom de *propepsine.*

La théorie de la *peptogénie* a rencontré longtemps, particulièrement auprès des physiologistes de l'école de Breslau, M. Heidenhain et ses élèves, une vive opposition, aujourd'hui moins ardente et moins convaincue.

M. Girard a contrôlé de la façon la plus simple possible et seulement dans des digestions artificielles *in vitro,* l'action des substances dites peptogènes.

La question qu'il s'est efforcé de résoudre à nouveau est celle-ci : l'absorption de matériaux alimentaires dans le gros intestin détermine-t-elle dans l'estomac vide une sécrétion de suc gastrique actif ? ou en d'autres termes : l'activité des glandes pepsiques est-elle autre lorsque le sang est chargé de principes nutritifs que lorsque l'animal est à jeun ?

Il a analysé aussi exactement que possible le contenu de l'estomac avant et après l'injection dans le rectum de solutions aptes à produire une action peptogénique.

Il communique le résumé de très nombreuses expériences, desquelles il résulte :

1° que le suc gastrique d'un animal privé de toute nour-

riture depuis 16 à 20 heures est très pauvre en pepsine et n'a sur l'albumine coagulée qu'une action digestive à peine appréciable;

2° que l'absorption de matériaux alimentaires dans le gros intestin a sur la composition du suc gastrique et sur son pouvoir digérant une influence indéniable.

En poursuivant ses recherches, M. Girard a voulu voir comment se comporte le sel de cuisine, dont on connaît l'importance dans les actes physiologiques. Les résultats obtenus diffèrent de ceux qu'a publiés M. Herzen. (*La digestion stomacale,* Lausanne 1886); l'injection rectale d'une petite dose de chlorure de sodium a été dans presque tous les cas bientôt suivie de la sécrétion abondante d'un suc gastrique riche en acide chlorhydrique et en pepsine.

En terminant M. Girard émet l'opinion que la théorie de la peptogénie survivra à toutes les attaques des *mécanistes* orthodoxes.

M. Émile Ador parle des essais qu'il a faits en vue de reconnaître dans quelle mesure on peut constater la présence de faibles traces d'*oxyde de carbone dans l'air d'une chambre.*

Il ressort de recherches faites dans le laboratoire de M. Ador qu'en faisant passer sur de l'acide iodique chauffé à 150° un courant d'air renfermant $^1/_{100000}$ d'oxyde de carbone, on peut au bout de 20 minutes et pour une consommation de 10 litres d'air, reconnaître la présence de ce gaz par l'action de l'iode libéré sur l'amidon. Pratiquement dans des analyses d'air on ne pourrait guère déceler des proportions plus faibles d'oxyde de carbone au moyen de cette réaction.

M. le Dr Aug. Wartmann fait la communication suivante *sur un coup de foudre en boule.*

Le 2 octobre 1888, depuis 2 heures et demie de l'après-midi jusqu'au lendemain à 4 h. du matin, il s'est déchaîné sur le canton de Genève un orage remarquable par sa durée, par la quantité d'eau tombée, qui en faisant déborder plusieurs rivières a causé des dégâts considérables, et, enfin, par la fréquence des décharges électriques. Les effets de la fou-

dre se sont fait sentir en plusieurs endroits, en particulier à Annemasse, où une maisou a été incendiée, à Versoix, à Veyrier, à Lancy, au Grand-Saconnex, etc[1].

Je me rendais en voiture de Versoix à Genthod à 6 heures et demie du soir. A l'entrée du chemin de Malagny j'entendis le cocher dire qu'il ne savait plus où il se trouvait, car il était complètement ébloui par les éclairs dont la lueur était si intense que dans leur intervalle, l'œil fatigué ne pouvait plus distinguer la route, malgré la lumière fournie par les deux lanternes de la voiture munies de bons réflecteurs. Je montai sur le siège et pris les chevaux en main. A peine avions-nous dépassé la principale entrée de la campagne de M. le Dr Marcet que j'eus l'impression d'une lueur très vive et persistante derrière moi. Croyant à un incendie je tournai la tête et vis à environ trois cents mètres un globe de feu pouvant avoir quarante centimètres de diamètre, qui cheminait dans notre direction à une vingtaine de mètres au-dessus du sol avec la rapidité du vol d'un oiseau de proie et sans laisser de trace lumineuse derrière lui. Au moment où cette boule nous dépassait à une distance de quatre-vingts mètres à notre droite elle éclata avec une détonation formidable et il me sembla qu'il s'en échappait plusieurs traits de feu. Nous ressentîmes une violente secousse et nous restâmes complètement aveuglés pendant plusieurs secondes. Quand je pus de nouveau distinguer quelque chose, je vis que les chevaux s'étaient mis à angle droit avec la voiture, le poitrail dans la haie, les oreilles basses, montrant les signes d'une vive frayeur. Le lendemain je retournai examiner le champ au-dessus duquel cette boule avait éclaté, mais je ne pus découvrir aucun vestige du phénomène. A une centaine de mètres de cet endroit je remarquai qu'un groupe de trois arbres situés à la lisière d'un bois en pente aboutissant à un torrent avaient leurs branches supérieures entièrement grillées, mais rien n'indique que ce fût en rapport avec le coup de foudre que j'ai observé.

[1] *Archives* du 15 déc. 1888, p. 581. Observations de M. le prof. J.-L. Soret et de M. Ed. Sarasin.

A la même heure et à une distance d'un kilomètre et demi de là, le nommé B. fermier chez M. le Dr V. F., à Valavran revenait de porter du lait dans une maison du voisinage. Il fut tout à coup enveloppé d'une lueur violette; il entendit au même instant une forte détonation et fut projeté sur le gazon mouillé à trois mètres hors du chemin. Au bout d'un moment il se releva très ému, mais sans aucun mal. Je suis allé le voir, et j'ai constaté qu'un bidon de fer-blanc qu'il avait gardé à la main, qu'un couteau et quelques pièces de monnaie qui se trouvaient dans sa poche, n'avaient subi aucune modification.

Le colonel E. Gautier signale la publication d'un nouveau journal astronomique paraissant à Berlin sous le titre de *Himmel und Erde*. Son rédacteur en chef est M. le Dr W. Meyer, ancien membre de la Société de Physique, aujourd'hui directeur d'une institution récemment créée à Berlin sous le nom d'*Urania* et destinée à répondre aux besoins d'instruction du public amateur d'astronomie. Un bâtiment de grandes dimensions a été élevé à cet effet, contenant des instruments importants, avec les locaux nécessaires pour leur fonctionnement, salles de conférences, bibliothèque, etc.

Les débuts du journal ont été surtout remarquables par l'insertion de trois articles dus à la plume d'un des astronomes les plus éminents de notre époque, M. le prof. Schiaparelli de Milan, et renfermant un résumé de ses travaux sur la planète Mars. L'étude de cet astre, l'une des plus délicates et des plus malaisées de l'astronomie physique, y est décrite magistralement, en laissant irrésolus divers problèmes des plus abstrus, relatifs à ses apparences. Un temps encore long sera nécessaire pour les élucider au moyen des instruments puissants de la science moderne, les périodes favorables à l'observation se succédant à intervalles éloignés, correspondant aux oppositions de la planète.

TABLE

Séance du 5 janvier 1888.

P. de Loriol. Géologie de la province d'Angola. — J. Müller. Travaux lichénographiques. — J.-L. Soret, E. Gautier. Analyses de divers travaux. 5

Séance du 19 janvier.

Victor Fatio. Rapport annuel 7

Séance du 2 février.

C. Soret. Sur un petit réfractomètre à liquides. — J.-L. Soret. Nouveaux renseignements sur le tremblement de terre du 23 février 1887.— Alph. de Candolle. Notice biographique sur Asa Gray. — Kammermann. Thermomètre-fronde à boule humide. — Covelle. Station de pisciculture de Genève..... 7

Séance du 16 février.

L. de la Rive. Sur la composition des couleurs. — M. Thury. L'âge actuel des règnes organiques et la théorie de la descendance. — J.-L. Soret, A. Wartmann. Analyses de divers travaux..... 14

Séance du 1er mars.

M. Thury. L'âge actuel des règnes organiques. — V. Fatio. Introduction des poissons d'Amérique dans les lacs de la Suisse. — J.-L. Soret. Précipitation

des poussières et des fumées par la décharge électrique.— Muller. Revision des Lichens de Fée. — E. Gautier, A. de Candolle. Analyses de divers travaux..... 16

Séance du 15 mars.

Müller. Revision des Lichens de Fée. — L. de la Rive. Tremblement de terre de 1886 à Charleston..... 21

Séance du 5 avril.

Alph. Pictet. Étude sur les Orthoptères. — Henri de Saussure. Le Sahara algérien. — Alph. de Candolle. La botanique de Socotra d'après l'ouvrage du Dr Bayley Balfour. — Aug. Wartmann. Analyse de divers travaux. 26

Séance du 19 avril.

C. Cellérier. Étude analytique des mouvements des corps électrisés. — Kammermann. Construction et emploi d'un nouveau thermomètre fronde à boule mouillée. — Kammermann. Observatoire de Lick. — V. Fatio. L'intelligence de la Bécasse. — Colladon. Photographies d'éclairs.... 31

Séance du 3 mai.

Forsyth Major. Fossiles de l'île de Samos. — Schiff. Tumeur odontome. — L. de La Rive. Méthode des trois corps pesants..... 33

Séance du 7 juin.

Président. Mort de Wroblewski. — Dr Chodat. Les noix de Kola. — V. Fatio. Un nouveau Corégone du lac du Bourget. — C. Soret. Recherches sur les aluns cristallisés. — Alph. de Candolle. Relations entre la grandeur de la tête et les facultés intellectuelles. — Kammermann. Changement dans l'aspect physique de la comète de Sawerthal. — F.-A. Forel. Couleur des eaux de la Méditerranée..... 34

Séance du 5 juillet.

V. Fatio. Aptitudes chirurgicales de la Bécasse. — Dr Gosse. Utilisation du

liquide Pictet comme désinfectant. — J.-L. Soret. Mirage. — Sarasin, Fatio. Analyses de divers travaux. 37

Séance du 2 août.

Dr W. Marcet. Eudiomètre d'un nouveau modèle. — W. Marcet. Appareil pour le dosage de l'acide carbonique. — J.-L. Soret. Illusions produites par le dessin et la peinture artistiques. — G. Lunel. Époque du frai de l'Omble-chevalier. 53

Séance du 6 septembre

M. Micheli. Légumineuses du Paraguay. — P. Chaix. Variations de la salure et de la température dans les estuaires de la Clyde et du Forth. — E. Gautier. Carte du ciel. — Gautier. Météorologie de la Grande-Bretagne. — W. Michelson. L'électro-aréomètre. — H. Gosse. Date de l'apparition des champignons. — H. Gosse. Dimensions des globules du sang chez différents animaux. 46

Séance du 4 octobre.

C. Soret. Application des phénomènes de réflexion totale à la mesure des indices de réfraction des cristaux à deux axes. — E. Gautier. Pluie diluvienne. — Chodat. Polygalacées du Paraguay. — Chaix. Jaugeage de l'Arve. — J.-L. Soret. Coup de foudre. — J.-L. Soret et C. Soret. Point neutre de polarisation atmosphérique. — E. Sarasin. Coup de foudre. — Schiff. Prétendues pétrifications du cerveau. 51

Séance du 1er novembre.

Duparc. Pisolites des sources de Hamman Meskoutine. — Al. Le Royer et C. Soret. Thermomètre à air ou à hydrogène. — A. de Candolle. Changements de nomenclature botanique. — J.-L. Soret. Nouvel appareil portatif pour la mesure des angles. — Chodat. Sur le genre Sempervivum. — Gosse. Éboulement près de Monnetier 55

Séance du 15 novembre.

D. Colladon. Procédés de MM. Mannesmann. — Batault. Compteur d'élec

tricité. — Schiff. Localisation de la sensibilité générale chez les singes. — J.-L. Soret. Polarisation atmosphérique 58

Séance du 6 décembre.

J.-L. Soret. Limpidité de l'atmosphère. — Chodat et Chuit. La polygalite. — R. Gautier. Grande comète de 1882..... 63

Séance du 20 décembre.

H. Girard. Secrétion du suc gastrique actif. — E. Ador. Analyse de l'oxyde de carbone contenu dans l'air d'une chambre. — Aug. Wartmann. Éclair en boule. — E. Gautier. Analyse de divers travaux..... 67

California Academy of Sciences

Presented by Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève.

November 13, 1907.

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

GÈNÈVE. — IMPRIMERIE CHARLES SCHUCHARDT

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

VI. — 1889

GENÈVE
BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

LAUSANNE
GEORGES BRIDEL
Place de la Louve, 1.

PARIS
G. MASSON
Boulevard St-Germain, 120.

Dépôt pour l'ALLEMAGNE, H. GEORG, à BALE

1889

Extrait des *Archives des sciences physiques et naturelles*,
tomes XXI, XXII et XXIII.

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

Année 1889.

Présidence de M. Marc Micheli.

Séance du 3 janvier 1889.

C. Soret. Sur les aluns de thallium. — L. Duparc et Al. Le Royer. Essais sur les diaclases produites par torsion. — A. Rilliet. Publication des mémoires de la Société. — L. de la Rive. Analyse de divers travaux.

M. Ch. Soret expose quelques recherches faites en collaboration avec M. L. Duparc, pour fixer le *poids spécifique de l'alun d'aluminium et thallium*. La valeur 2.257 adoptée dans un travail antérieur paraissait être trop faible; elle conduit à un volume moléculaire plus grand que celui de l'alun d'aluminium et ammonium, contrairement à ce qui semble avoir lieu dans les autres séries d'aluns. De nouvelles déterminations faites sur 11 cristaux, choisis comme particulièrement limpides et homogènes, ont donné en effet un poids spécifique de 2.329 tout à fait conforme à ce que l'analogie faisait prévoir.

MM. L. Duparc et Alex. Le Royer font la communication suivante :

Essais sur les diaclases produites par torsion. M. Daubrée [1] se basant sur la symétrie de certaines fractures naturelles pensa pouvoir les expliquer par des phénomènes de torsion.

Ces fractures sont parallèles à deux directions principales se coupant sous un angle voisin de 90°, formant un réseau nommé joint par les géologues anglais et diaclase par M. Daubrée. Il chercha à reproduire expérimentalement ce phénomène en gauchissant des plaques de verre fixées à la partie inférieure et pincée à la partie supérieure dans un tourne-à-gauche. Il obtint ainsi un système de cassures parallèles à deux directions principales inclinées de 45° environ sur l'axe de torsion semblable en beaucoup de points à ce qui est observé dans la nature. Désirant pour une étude géologique postérieure nous appuyer sur ces expériences, nous avons pensé éviter certaines objections qu'on aurait pu faire en reprenant et complétant cette étude.

L'appareil installé par nous consiste en un banc de tour dont la poupée mobile a été remplacée par un support à plaque horizontale. L'arbre du tour porte à son extrémité un coulisseau à 10 vis (5 supérieures et 5 inférieures). La poulie est remplacée par une roue dentée s'engrenant sur un pignon. Sur l'arbre du tour et l'arbre du pignon sont calés des leviers. Le pignon peut être embrayé et désembrayé à volonté suivant la résistance des matériaux. La force est exercée par une vis à écrou mobile tirant une cordelette fixée par l'intermédiaire d'un dynanomètre à l'extrémité du levier. La plaque est pincée à une de ses extrémités dans le coulisseau et à l'autre fixée sur le plateau horizontal par des pinces à vis, en ayant soin de maintenir l'axe de torsion dans le plan de la plaque. Le serrage des vis s'effectue par l'intermédiaire de bandes de bois. L'appareil permet donc de varier les systèmes de serrage, d'exercer la force de torsion aussi lentement qu'on le désire, et d'avoir toujours l'axe de torsion

[1] Étude synthétique de géologie expérimentale, 1879.

dans le plan de la glace, conditions qui n'étaient pas réalisées dans le dispositif de M. Daubrée. Pour éviter les éclats, nous avons collé les plaques sur des bandes de mousseline.

Résultats. 1° Vérification de l'influence du contour.

Dans ce but nous avons expérimenté sur des plaques de contours différents. Nous avons toujours obtenu le système réticulé dont l'axe de torsion est la bisectrice des 2 directions principales. Une fissure part toujours de la ligne de moindre résistance. Ces diaclases sont généralement inclinées sur l'horizontal et le sens de l'inclinaison varie dans une même fissure. Le nombre des fissures produites ne dépend pas du contour de la plaque par comparaison avec des plaques de contour rectangulaire de même grandeur et de même épaisseur.

2° Vérification de l'influence des points de fixation.

Nous avons commencé par tordre des plaques fixées par deux points situés à l'extrémité de l'axe de torsion. D'une manière générale nous avons obtenu le même réseau, mais fréquemment le système s'est borné à deux cassures orientées comme les réseaux. En second lieu les plaques ont été fixées par deux points situés à l'intérieur de la plaque. Entre les deux points de fixation, même système que précédemment en arrière des points une série de fissures en éventail légèrement incurvées. Nous avons fixé les plaques dans toute l'étendue de leurs côtés opposés. Le système réticulé est toujours le même mais plus beau.

3° Influence des dimensions.

Pour vérifier cette influence nous avons tordu des plaques de même épaisseur et rectangulaires, ayant les dimensions (a, b) $\left(a, \frac{b}{2}\right)$ $\left(\frac{a}{2}, b\right)$ $\left(\frac{a}{2}, \frac{b}{2}\right)$. Le phénomène ne semble pas avoir subi de modifications importantes. Les plaques étant fixées par les bases b : les plus riches en cassures étaient de dimension $\left(\frac{a}{2}, b\right)$.

4° Influence de l'épaisseur.

Des plaques de même dimension et contour, à épaisseurs variables furent expérimentées.

Le phénomène nous paraît plus net avec les faibles épais-

seurs, mais les diaclases sont moins nombreuses. Dans les plaques épaisses le phénomène est très riche. La régularité des diaclases quoique en étant toujours la même est moins patente que précédemment. Nous avons remarqué plusieurs groupements de fissures en éventail dont l'origine nous paraît toujours être située du même côté de la plaque.

5° Il nous semble que les deux systèmes de fissures ne sont pas concommitantes, faits que nous espérons mettre en évidence au moyen de la photographie.

Ces observations ont été faites dans les laboratoires de minéralogie de l'Université de Genève ; les auteurs se réservent de continuer leurs expériences et d'en tirer des conclusions applicables à certains phénomènes géologiques des chaînes de nos environs.

M. Alb. Rilliet, secrétaire du comité de publication, présente la 1re partie du tome XXX des *Mémoires de la Société* qui vient de paraître, ce demi-volume contient :

Rapport du Président de la Société pour l'année 1887, par M. Victor Fatio.

Bulletin bibliographique. Liste des ouvrages reçus par la Société du 1er janvier 1887 au 1er juillet 1888.

Tableau des membres de la Société au 1er décembre 1888.

1. Additamenta ad Prodromum œdipodiorum insectorum ex ordine orthopterorum, auctore Henrico de Saussure.
2. Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la province d'Angola, par MM. Paul Choffat et P. de Loriol.
3. Pyrenocarpeæ Feeanæ in Féei Essai (1824) et Supplément (1837) editæ e novo studio speciminum originalium expositæ et in novam dispositionem ordinatæ, auctore Dr J. Müller.
4. Sur la composition des sensations et la formation de la notion d'espace, par M. L. de la Rive.

M. L. de la Rive rend compte de la visite qu'il a faite récemment aux frères Henry dans le pavillon de l'Observatoire de Paris où ils exécutent leurs remarquables photographies du ciel étoilé.

Séance du 17 janvier.

Hipp. Gosse. Rapport annuel.

M. le Dr Hippolyte Gosse, président sortant de charge, lit son rapport sur la marche de la Société pendant l'année 1888.

Séance du 7 février.

L. Duparc et J. Radiano. Sur la constitution de quelques schistes ardoisiers. — L. Perrot. Mesure des indices de réfraction de l'acide tartrique. — Ch.-Eug. Guye. Polarisation rotatoire du chlorate de soude cristallisé. — Lucien de la Rive. Nuage d'apparence singulière. — E. Gautier. Eclipse de soleil du 1er janvier 1889. — R. Chodat. Sur le pollen des Polygalacées.

M. L. Duparc communique un travail qu'il a fait en collaboration de M. J. Radiano sur la *Constitution de quelques schistes ardoisiers.*

Dans l'immense groupe des Schistes argileux, les schistes ardoisiers se laissent assez bien caractériser soit par le fait que leur constitution chimique oscille entre des limites moins grandes que celles des autres roches de ce groupe, soit encore par leur couleur foncée et leur schistosité généralement bien développée. Toutefois cette constitution est loin d'être constante et varie souvent dans des limites assez sensibles d'un lieu à l'autre. Il était intéressant de rechercher ces variations dans un certain nombre d'échantillons de diverses localités suisses et savoisiennes et de les comparer avec celles des mêmes roches d'autres pays.

MM. Duparc et Radiano ont d'abord étudié les schistes houillers de Salvan, qui sont très estimés comme couverture de toits et qui, malgré leur extérieur peu flatteur pour l'œil, résistent admirablement à l'action des agents atmosphériques. Les échantillons examinés provenaient soit des carrières dites d'en bas, soit de celles d'en haut. Ces différents

échantillons varient assez d'aspect, leur grain est grossier et leur couleur noire ou grise. Les chiffres obtenus pour la teneur en silice sont :

Pour les carrières d'en bas 68 %.

Pour celles d'en haut 64 %.

Un autre échantillon leur a donné 61 %.

La perte au feu oscillait entre 2,15-2,56.

Ce chiffre de 68 % de S_iO_2 doit être considéré comme très élevé, et ils l'ont pris comme maximum pour les différents schistes examinés. Il n'a du reste été dépassé qu'assez rarement dans certains schistes de Morgenröthe, près Siegen, qui contiennent 73 % de silice.

D'autres ardoises de Sembrancher et Isérable ont été également analysées.

La première, de couleur noire, luisante, a donné 60 % de silice avec une perte au feu de 2,70.

La seconde, dure, résistante, a montré une constitution assez analogue, comprenant 59,8-60 % de silice avec 4,36 de perte au feu.

Ces chiffres, comme on le voit, sont, du moins pour la silice, assez semblables au minimum de Salvan; les autres éléments, alumine, fer, etc., concordent également assez bien avec l'échantillon de 61 % de silice.

Comme échantillons savoisiens, ils ont jusqu'ici examiné seulement les ardoises de Servoz (Haute-Savoie) et Petit-Cœur en Tarentaise, qui, du reste, n'ont absolument aucun rapport entre elles.

L'ardoise de Servoz est un véritable schiste ardoisier qui leur a donné 54 % de silice avec une perte au feu de 5 %, ce qui est très considérable. Celle de Petit-Cœur, au contraire, est plutôt un schiste calcaire argileux, qui contient 20-21 % de silice seulement, mais en revanche 59,44 % de carbonate de chaux. Cette teneur en calcaire, quoique excessive, n'est pas unique en son genre et ils ont également rencontré du carbonate de chaux dans d'autres ardoises d'âge totalement différent et qui proviennent d'Elm (Glaris) et de Pfäffers (Saint-Gall). La première, avec 33-34 % de silice et 38,30 de carbonate de chaux; la seconde, avec 45,25 % de silice et 23,22 de calcaire.

MM. Duparc et Radiano espèrent étendre ce travail surtout à certains schistes de Maurienne et de Savoie; il sera intéressant de déterminer par combustion directe la quantité de charbon qui se trouve dans les schistes qu'ils ont décrits et dans ceux dont ils font l'étude en ce moment. Ils se réservent donc de continuer ce travail tant au point de vue chimique que microscopique.

M. Louis Perrot[1] rend compte de la vérification expérimentale qu'il a faite de la méthode imaginée par M. Charles Soret[2] pour la *mesure des indices de réfraction des cristaux à deux axes*. La vérification a eu lieu sur l'acide tartrique et confirme absolument l'exactitude de la méthode.

M. Ch.-Eug. Guye rend compte de ses recherches *sur le pouvoir rotatoire du chlorate de soude cristallisé*.

Dans un travail qu'il poursuit depuis quelques mois au laboratoire de physique de l'Université de Genève, il s'est proposé de reprendre la mesure du pouvoir rotatoire du chlorate de soude cristallisé, et, en particulier, d'étendre les déterminations à la partie ultra-violette du spectre.

Une étude préliminaire lui ayant montré qu'en raison des dimensions assez faibles des cristaux et des défauts de transparence qu'entraîne l'altérabilité de leurs surfaces, les procédés habituellement employés ne donnent pas des résultats très satisfaisants, M. Charles Soret l'a engagé à essayer la méthode suivante, qui est en effet plus avantageuse.

La disposition générale est celle de M. Broch, avec le polariseur mobile et l'analyseur fixe, placés en avant du spectroscope; seulement on intercale entre les deux prismes polarisants et aussi près que possible de la fente du spectroscope, un biquartz d'épaisseur variable à volonté, donnant lieu à deux spectres superposés, dont les bandes d'extinction cheminent en sens inverse lorsqu'on fait tour-

[1] *Archives des sciences phys. et nat.*, 1889, t. XXI, p. 113.
[2] *Archives des sciences phys. et nat.*, 1888, t. XX, p. 263.

ner le polarisateur. Deux bandes sont d'abord amenées dans le prolongement l'une de l'autre; puis on introduit devant le biquartz le cristal à étudier, et sa rotation est mesurée par l'angle dont il faut faire tourner le polariseur pour ramener les bandes à coïncider. On détermine enfin la longueur d'onde de la radiation employée, en répétant immédiatement la mesure sur une lame de quartz d'épaisseur et par conséquent de rotations connues.

Le tableau suivant résume les principaux résultats de ces recherches :

Région du spectre.	Longueur d'onde en millionième de millimètre.	Température en degrés centigr.	ANGLES DE ROTATION PAR MILLIMÈTRE D'ÉPAISSEUR	
			Chlorate n° 1 (21^{mm} d'épaiss^r levogyre).	Chlorate n° 2 ($16^{mm}1/2$ d'épaiss^r levogyre).
Environs de *a*	717,69	15°	2,068	
	708,87	12,2		2,118
» B	678,89	17,4	2,318	
» C	662,77	11,7		2.436
	650,73	20,6	2,559	
» D	590,85	18,3	3,104	
	589,41	13,5		3,122
» E	532,33	16	3,841	
	530,96	13,5		3,881
» F	489,12	11,9	4,587	4,590
» G	455,32	10,1		5,331
	428,34	14,5	6,055	
» H	407,14	13,3	6,756	6,751
» L	384,12	14	7,654	7,654
	383,14	13,4	7,706	
» M	373,52	10,7	8,088	8,111
	372,70	13,8	8,121	
» N	356,44	12,9	8,844	8,878
» P	339,31	12,1	9,799	9,804
	333,68	10,7	10,093	10,064
» Q	323,41	11,9		10,787
» R	306,45	13,1	11,921	
» *t*	299,18	12.8	12,396	12,451
» Cd 17	282,70	12,2	13,426	
	277,70	11		13,901
» Cd 18	250,38	11,6		14,965

Ces valeurs concordent sensiblement avec celles que M. Sohnke a obtenues pour la partie visible du spectre; il

serait facile de les réduire à une température uniforme en faisant usage du coefficient donné par cet auteur. M. Guye se réserve d'examiner si ce coefficient est également applicable aux radiations ultra-violettes.

M. L. de la Rive a observé, par un fort vent du nord, une température inférieure à 0 et un ciel serein qui n'en laissait voir aucun autre, un nuage se formant sur la crête sud du Mont-Blanc. Ce nuage restait adhérent à la montagne et subissait des changements rapides de forme. Il s'en détachait des nuages successifs, chassés vers le sud avec une grande vitesse, ce qui était assez remarquable parce qu'il n'en arrivait pas par le nord de la montagne.

M. Émile Gautier annonce que l'*éclipse totale de Soleil* du 1er janvier écoulé a été observée avec succès dans la partie nord-ouest de l'Amérique septentrionale, où les conditions atmosphériques ont été favorables. Des installations exceptionnelles avaient été faites dans quelques places des États de Nevada et de Californie. Une expédition de l'Observatoire de Harvard College, Cambridge Mass. avait transporté à Willows Cal. un réfracteur de 13 pouces d'ouverture et d'autres encore, avec lesquels cinquante à soixante photographies du phénomène ont pu être prises. L'Observatoire de Lick, Mont Hamilton Cal., avait envoyé un personnel capable et bien outillé dans une localité californienne plus au nord, nommée Bartlett Springs, etc. Dans plusieurs stations, la couronne solaire a paru plus brillante et plus large que dans de précédentes éclipses, avec des panaches très étendus. Les clichés nombreux qui en ont été pris donneront lieu à des études et à des rapports ultérieurs qui ne manqueront pas d'être intéressants.

M. Chodat parle du *Pollen des Polygalacées.*

Il y a au début un nombre plus ou moins déterminé d'épaississement partant des pôles et arrivant vers la zone équatoriale. Cette zone ne s'épaissit tout d'abord pas et, dans certaines espèces, elle reste toujours mince. D'autres fois, les

bandes longitudinaires arrivent à se rencontrer et forment à leur jonction un épaississement maximum. En règle générale, plus les bandes se rapprochent de la zone équatoriale, plus elles s'épaississent; elles se terminent par un bourrelet proéminent. La germination du pollen se fait généralement par cette bande équatoriale; le tube germinatif la perce alors, brisant quelquefois le pollen en deux hémisphères.

Au début, le protoplasma pollinique ne contient qu'un noyau. Il y a bientôt bipartition avec formation de deux cellules inégales. L'une plus petite, lenticulaire, toujours appliquée contre l'un des pôles; l'autre remplissant le reste du grain pollinique, et munie d'une grande vacuole. Dans cette dernière cellule, le noyau a une enveloppe formée d'une substance très réfringente. Ordinairement le second noyau est à l'opposé du premier.

A cette époque déjà, on voit dans l'intérieur du pollen des granulations résineuses; elles augmentent rapidement et rendent l'étude subséquente du pollen difficile. M. Chodat a employé le chloral au vert de méthyle acétique pour rendre les images plus nettes.

Séance du 21 février.

F.-A. Forel. Recherches sur la couleur des lacs. — F.-A. Forel. Images réfléchies sur la surface sphéroïdale des lacs. — F.-A. Forel. Cas de fasciation d'une tige de frêne.

M. F.-A. Forel, de Morges, expose ses recherches *sur la couleur des lacs.* Il se rattache à la théorie que M. J.-L. Soret a donnée (*Archives,* XI, 276, 1884) et cherche, parmi les causes possibles, celles qui rendent vertes les eaux de certains lacs, en laissant bleues celles d'autres lacs.

Il a employé deux méthodes de comparaison pour constater la teinte elle-même et la constance de cette teinte des lacs, qu'il étudie suivant un rayon vertical plongeant dans la région profonde. Il a d'abord noté cette couleur en la copiant avec des craies de pastel (*Archives,* XVIII, 346, 1887). Puis il

a composé une gamme de couleurs solubles, allant du bleu au jaune, par un mélange à proportions croissantes de chromate jaune de potassium avec du sulfate de cuivre ammoniacal (*Archives,* XIX, 192). Il a modifié la concentration de ces liquides, afin d'avoir l'œil moins ébloui par la couleur trop vive des tubes colorés, et il emploie actuellement des solutions au 1 : 200.

Voici, exprimée en numéros de la gamme, la couleur de quelques eaux; les numéros de la gamme indiquent le tant pour cent de solution jaune ajoutée à la solution bleue, le zéro étant le bleu pur, les numéros de plus en plus forts virant au vert :

Méditerranée, côte d'Algérie et de Tunisie	2—6
Lac bleu de Lucel, Arolla	6—8
Lac Léman en hiver.....	6—8
Id. en été.....	10—12
Lac d'Annecy	12
Lac de Neuchâtel, devant Neuchâtel.....	15—20
Id. devant Grandson	30
Lac de Morat..... (brun vert)	60—70

A en juger d'après les notes au pastel, les lacs de Zurich, de Zoug, des Quatre-Cantons et de Constance, ont les numéros 40—60 de la gamme.

D'après les observations de M. le Dr J. Montfort, de Morges, l'Atlantique aurait eu, dans la traversée de Bordeaux à Buenos-Aires, en novembre 1888, une couleur, exprimée en numéros de la gamme Forel :

Golfe de Gascogne..... trouble.	
Baies de la Corogne et de Vigo	Nos 8—10
De Lisbonne aux îles du cap Vert	4—6
Baies des îles du cap Vert..... bleu pur	0
Des Iles à Pernambuco.....	2—6
Le long des côtes du Brésil.....	6—12
Baie de Rio-de-Janeiro	6
De Rio à Montevideo	6—8
Rio de la Plata..... jaune trouble.	

En filtrant avec des bougies Chamberland des eaux diversement colorées, et en les étudiant dans un tube de Bunsen de 6 mètres de long, M. Forel constate que la couleur des lacs verts persiste après la filtration. Il en conclut que la teinte verte vient d'un mélange d'une substance jaune ou verte en solution dans l'eau pure dont la couleur fondamentale est bleue.

Il cherche cette solution jaune dans l'eau chargée d'acide humique des marais tourbeux. En mélangeant à doses progressives une solution d'eau de tourbe avec l'eau bleue du lac Léman, et en l'étudiant dans le tube de Bunsen, il a obtenu toutes les teintes des lacs de plus en plus verts.

Enfin, les faits géographiques qu'il a pu réunir jusqu'ici lui montrent que la proportion des marais tourbeux est beaucoup plus considérable dans le bassin d'alimentation des lacs à eaux vertes que dans celui des lacs à eaux bleues (Léman, Annecy, Garda, Lucel, Kandersteg, Achensee).

La conclusion de l'étude que M. Forel continuera, si possible, jusqu'à démonstration, sera donc probablement : le vert de l'eau de certains lacs est dû au mélange d'eau tourbeuse avec l'eau qui, à l'état de pureté, serait bleue.

M. F.-A. Forel expose ensuite la question des *images réfléchies sur la nappe sphéroïdale du lac* (images de Ch. Dufour) et les compare avec les images réfléchies sur les surfaces cylindroïdes des vagues (voir ci-dessus p. 254, Compte rendu de la Société vaudoise des sciences naturelles, séance du 6 février 1889).

M. F.-A. Forel présente un beau *cas de fasciation d'une tige de frêne* récoltée dans une haie à Vullierens, près Morges.

Séance du 7 mars.

V. Fatio. Catalogue des oiseaux de la Suisse. — L. Duparc et Al. Le Royer. Notices cristallographiques. — P. Piccinelli. Schiste micacé de la vallée de Binnen. — J.-L. Soret. Polarisation atmosphérique. — Chodat. Fleurs des Saules. — D'Espine et Urdariano. Pneumonie rudimentaire chez les enfants. — D'Espine. Traitement de la diphtérie par l'acide salicylique. — Wimhurst. Rapidité de la décharge électrique. — Kundt. Changement de l'indice de réfraction des métaux avec la température. — Delebecque. Tracés limnographiques.

M. Victor Fatio présente à la Société la première livraison d'un *Catalogue des oiseaux de la Suisse* publié par ordre du Département fédéral de l'Industrie et de l'Agriculture (division des forêts) et dont la rédaction lui a été confiée, en même temps qu'au Dr Th. Studer de Berne[1].

Conçu surtout dans un but pratique, pour permettre d'apprécier toujours mieux le rôle et l'importance des nombreux oiseaux, tant migrateurs que sédentaires, qui, plus ou moins, vivent dans le pays, cet ouvrage en deux éditions, française et allemande, traite principalement de la distribution géographique des différentes espèces, de leur abondance relative, de leurs passages, de leurs allures, de leur reproduction et de leur alimentation.

Le catalogue doit paraître par livraisons annuelles; la première, comprenant 108 pages grand in-8° et 7 cartes géographiques en couleurs, traite de 32 Rapaces diurnes observés dans le pays et sur le rôle desquels il était tout particulièrement utile d'être bien renseigné. Des sept cartes qui illustrent cette première partie du travail, la première, orohydrographique, établit en Suisse XI régions subdivisées, sauf celle du Jura, d'après les niveaux en deux sous-régions, inférieure et supérieure; les six autres représentent la distribution dans le pays de dix-neuf des principaux Rapaces signalés.

Le chapitre consacré à l'histoire du Gypaète (*Lämmer-*

[1] En librairie, chez H. Georg à Genève, chez Schmid à Berne.

geier) est des plus intéressants, en ce sens qu'il reprend l'histoire de cet oiseau en Suisse depuis Gessner, en 1554, qu'il enregistre tous les individus vus ou capturés dans notre siècle et qu'il figure graphiquement sur la carte dévolue à cet oiseau, la réduction graduelle de son habitat depuis le XVIme siècle jusqu'à aujourd'hui. La carte II montre, en effet, la diminution progressive des ilots dans lesquels l'espèce, de plus en plus décimée, presque anéantie de nos jours, a été refoulée sur quelques points des plus reculés de nos Alpes ; comparée à la carte V attribuée à l'Aigle royal, elle nous apprend en même temps que l'aire géographique du Gypaète fut à peu près la même en Suisse que celle de l'Aigle jusque vers la fin du XVIIIme siècle.

Les abondantes données recueillies dans ces dernières années par MM. Fatio et Studer sur la plupart des oiseaux en Suisse, auprès de nombreux observateurs en différents cantons, ne peuvent que faire bien augurer de la suite d'un travail qui, comme celui-ci, intéresse à divers égards tant de personnes dans le pays.

M. Alex. Le Royer fait l'exposé d'un travail qu'il vient d'exécuter avec la collaboration de M. L. Duparc sur les *formes cristallines de quelques composés organiques*[1].

M. L. Duparc communique au nom de M. Pierre Piccinelli quelques notes sur le *Schiste micacé de la vallée de Binnen* (*Valais*).

Ce schiste, de couleur généralement foncée est à grains fins, et constitué par deux micas, l'un noir, l'autre blanc, qui se présentent en général en petites feuilles, de contours peu réguliers, quelquefois hexagonales, mais ce cas se présente rarement. Le mica noir est un mica à base de fer et magnésie; le blanc est surtout alcalin. La répartition du mica dans le schiste est variable; il est cependant assez abondant, puisque on le trouve dans la proportion d'un tiers environ. Ce

[1] Voir pour ce travail *Archives des sciences phys. et nat.*, 1889, tome XXI, p. 318.

schiste est fréquemment altéré, soit à la surface, soit à l'intérieur et on y rencontre souvent, dans ses anfractuosités, des minéraux cristallisés, comme le rutile, l'anatase, le fer oligiste, etc. La densité de ce schiste, prise par la balance hydrostatique, a donné :

1. D=2,65
2 D=2,70

Par la méthode du flacon, on a obtenu les chiffres suivants :

1. D=2,79
3. D=2,80

Ces résultats, comme l'on voit, sont assez semblables.

L'analyse a fourni les résultats ci-dessous :

$$\begin{aligned} S_1O_2 &= 70,62 \\ Fe_2O_3 &= 7,05 \\ Al_2O_3 &= 15,17 \\ CaO &= 1,16 \\ MgO &= 0,73 \\ Na_2O &= 0,81 \\ K_2O &= 2,22 \\ H_2O &= 1,11 \\ \hline & \quad 98,87 \end{aligned}$$

D'autres analyses ont donné les quantités de silice suivantes :

1. S_1O_2=70,63
2. S_1O_2=69,99
3. S_1O_2=69,85

ce qui démontre que la présence du quartz dans le schiste est assez constante.

M. le prof. J.-L. Soret relate quelques nouvelles observations relatives à l'influence que la réflexion des rayons solaires, par une surface d'eau, exerce sur la polarisation atmosphérique [1].

[1] Voyez séance du 15 novembre 1888 (*Archives*, déc. 1888, t. XX,

A Ouchy, le 19 février, à 10 h. 35, le lac étant très légèrement agité, la limite des bandes de polarisation s'approchait :

à 6 degrés du ☉ au-dessous de lui (polarisation dans un plan vertical);

à 11 degrés du ☉, à droite et à gauche (polarisation dans un plan horizontal);

à 14 degrés du ☉, au-dessus de lui (polarisation dans un plan vertical).

A 10 h. 50, le lac étant devenu beaucoup plus calme, on a trouvé pour ces limites : 7, 11 et 12 degrés.

Ces résultats confirment le fait déjà reconnu par M. Soret que la polarisation dans un plan vertical tend à augmenter dans le voisinage du Soleil par l'effet de la réflexion.

Une surface de glace paraît exercer la même influence; c'est ce que l'on peut conclure d'une mesure faite, dans d'assez mauvaises conditions, malheureusement, au-dessus d'un marais gelé (Palanterie, 20 décembre 1888), par une hauteur du ☉ de 13 à 14 degrés. Les limites des bandes étaient de 10 degrés au-dessous du ☉, et de 21 à 22 degrés à droite et à gauche. — Le même jour, dans les champs, à quelques centaines de mètres du marais, on n'observait pas de polarisation sensible au-dessous du Soleil, et latéralement les bandes de polarisation dans un plan horizontal, s'approchaient très près du Soleil.

M. le Dr Chodat communique une étude qu'il a faite récemment sur les *fleurs des saules.*

Les deux carpelles de nos saules diandres se transforment souvent en feuilles anthérifères. Ceci se fait souvent des deux manières suivantes. Chez les unes le style et les stigmates disparaissent et l'ovaire est ouvert au sommet. Les carpelles ont alors leur marge libre transformée en tissu pollinifère. Chez les autres, l'ovaire tout en conservant son style et ses stigmates porte deux loges polliniques, une de chaque côté sur le flanc des carpelles. Dans ce second cas, le

p. 589). et *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 26 novembre 1888.

style et les stigmates peuvent s'atrophier et le gynophore devient alors un filament d'étamine. Cette dernière enfin se dédouble suivant la commissure des carpelles et le gynophore porte alors deux étamines. Comme la position des deux étamines dans les saules diandres est la même que celle des carpelles, les deux éléments se superposent dans le diagramme. Ils sont donc de même valeur morphologique. Si on rapproche de ces observations le fait que les saules anciens (tertiaires) étaient polyandres on sera amené à penser que nos saules actuels (diandres) dérivent d'individus femelles (polyandres), chez lesquels les uns ont persisté avec leurs carpelles, les autres les ont transformés en deux étamines. La superposition pourrait ainsi s'expliquer.

Le Dr D'Espine fait hommage à la Société des deux brochures suivantes :

1. *La pneumonie rudimentaire chez les enfants* par le Dr Urdariano, thèse de doctorat de Genève 1888; thèse qui démontre la réalité dans l'enfance d'une forme spéciale de pneumonie décrite par le prof. D'Espine dans un travail présenté au Congrès de Washington en 1887 (*Revue de médecine*, Paris, 1888, p. 97). Il s'agit d'une forme de fluxion de poitrine présentant plutôt les allures d'une fièvre, que d'une affection pulmonaire, maladie fréquente chez les jeunes enfants, souvent méconnue et prise pour une maladie nerveuse, (éclampsie) à cause des convulsions qui signalent parfois son début, pour une fièvre de dentition ou de croissance. La présence dans l'expectoration des microbes caractéristiques de la pneumonie a permis à M. D'Espine de démontrer la véritable nature de cette fièvre et de la caractériser sous le nom de pneumonie rudimentaire. Une planche montrant la présence du *pneumococcus* de *Frænkel* dans les crachats, accompagne la thèse de M. Urdariano.

2. *Le traitement local de la diphtérie par l'acide salicylique*, par le Dr D'Espine (tirage à part d'un article paru dans la *Revue médicale de la Suisse romande*, le 20 janvier 1889), résume des expériences cliniques heureuses sur le traitement de l'angine diphtéritique par les irrigations dans la gorge

d'une solution d'acide salicylique de 1 $^1/_2$ à 2 $^0/_{00}$. Cette brochure relate également des recherches bactériologiques faites par MM. D'Espine et de Marignac sur l'action de certains antiseptiques sur le bacille de Löffler. Ces recherches ont démontré que le bacille de Löffler est détruit au bout de cinq minutes dans une solution de sublimé ($^1/_{8000}$), d'acide phénique ($^1/_{200}$) et d'acide salicylique ($^1/_{2000}$); qu'il n'est pas détruit au contraire dans les mêmes conditions dans une solution d'acide borique ($^4/_{100}$), de benzoate de soude (5 et $^{10}/_{100}$), de chlorate de potasse ($^5/_{100}$), etc.

Cette brochure rappelle les premières communications du Dr D'Espine sur le bacille de Löffler, qui ont paru dans la *Revue médicale de la Suisse romande* en 1886 et en 1887. Ces recherches tendent à confirmer la découverte de Löffler (1884) et à faire reconnaître le bacille qu'il a décrit, comme l'agent pathogène de la diphtérie.

M. W. Marcet envoie de Londres la communication suivante de M. James Wimhurst, *sur une expérience tendant à démontrer la durée de la décharge électrique.*

La durée d'une décharge électrique et certains caractères particuliers des éclairs qu'on retrouve dans leur photographie ont attiré l'attention des physiciens et provoqué la discussion. Dans le but d'ajouter à nos connaissances sur ce sujet, il m'a paru que ce serait très à désirer d'obtenir des photographies d'étincelles électriques sur une plaque sensibilisée soumise à un mouvement rapide.

Pour faire cette expérience, j'ai construit un châssis que je place dans l'intérieur de la chambre obscure, et dans ce châssis se trouve un fort mouvement d'horlogerie disposé de telle manière que l'on puisse le remonter depuis l'extérieur. Cet arrangement permet de donner au ressort son maximum de tension au moment de l'exposition de l'étincelle. Le mouvement d'horlogerie porte une plaque munie de quatre crochets au moyen desquels on fixe en place la plaque photographique.

Plusieurs photographies d'étincelles électriques ont été faites pendant que la plaque subissait une rotation de près de quatre mille tours à la minute; ces photographies n'ont

jamais indiqué aucun mouvement de la plaque, au contraire, les images sont toutes définies aussi nettement que si la plaque eût été en repos.

La longueur des étincelles électriques reproduites sur la plaque étaient d'environ vingt centimètres et les bouteilles de Leyde en usage jaugeaient environ un litre (quart size). Je me propose de continuer ces recherches d'abord en ajoutant considérablement à la vitesse de rotation de la plaque, puis en augmentant la résistance électro-magnétique du circuit et finalement en multipliant le nombre des bouteilles de Leyde et en leur donnant de plus grandes dimensions.

Je joins à cette note une photographie de quatre étincelles successives faites dans les conditions énoncées ci-dessus. (Voir Planche VII, fig. 1.)

M. Ed. Sarasin rend compte du récent mémoire de M. Aug. Kundt, professeur à Berlin, membre honoraire de la Société, *sur le changement de la vitesse de la lumière dans les métaux avec la température.*

M. Sarasin avait déjà exposé à la Société (*Archives*, 15 juillet 1888, tome XX, p. 37) le remarquable mémoire de M. Kundt sur les indices de réfraction des métaux. Dans ce travail, l'auteur était arrivé à la conclusion qu'il paraît exister une relation entre la vitesse de la lumière dans les métaux et leurs conductibilités électrique et calorifique. Il résulte en effet de ses expériences que les sept métaux suivants : argent, or, cuivre, platine, fer, nickel et bismuth, étudiés en lames prismatiques très minces, déposées sur des plaques de verre par voie électrolytique ou par volatilisation d'électrodes, se rangent, au point de vue de leurs indices de réfraction, dans l'ordre inverse, au point de vue de la vitesse de la lumière par conséquent dans le même ordre, que par leurs conductibilités électrique et calorifique. Or si ce rapport simple entre la vitesse de la lumière dans les métaux et leurs conductibilités électrique et calorifique existe réellement, il doit se retrouver aussi entre les variations que subissent ces trois mêmes quantités avec la température. C'est ce que M. Kundt s'est efforcé de rechercher dans le nouveau travail dont nous rendons compte ici.

Admettant, avec les auteurs qui se sont occupés de ce sujet, que le coefficient suivant lequel la conductibilité des métaux diminue avec la température, soit 0,0037, il en résulterait, dans l'hypothèse ci-dessus, que l'indice de réfraction des métaux devrait, de 0 à 100°, augmenter de 1 à 1,37, augmentation qui dépasse de beaucoup les limites d'erreur des expériences de M. Kundt et qui devait par conséquent, si elle existe réellement, pouvoir être mise en évidence.

Les expériences ont été conduites comme dans le premier travail. Sans entrer dans le détail des dispositions à l'aide desquelles on faisait varier la température des prismes métalliques, nous en venons tout de suite aux résultats qui sont consignés dans le tableau suivant, dans lequel δ représente la somme des deux angles du prisme double, t la température, α la déviation subie par le passage à travers les deux parties du prisme double, n l'indice et β le coefficient suivant lequel n varie avec la température.

	δ	t	α	n	β
Or lumière rouge	16″.55	18°	— 8″.00	0.52	
		118	— 3.52	0.79	0.0035
Or lumière bleue		18	+ 1.00	1.06	
		76	+ 5.63	1.34	0.0045
		78	+ 6.54	1.39	0.0052
		118	+ 9.98	1.60	0.0051
		128	+11.84	1.72	0.0056
				Moyenne	0.0051
Platine lumière blanche	28.31	22	+19.90	1.70	
		109	+31.10	2.10	0.0027
Nickel lumière rouge	25.90	20	+31.07	2.20	
		112	+43.64	2.69	0.0026
Fer lumière rouge	32.60	20	+29.96	1.92	
		102	+50.08	2.54	0.0040
Argent lumière blanche	17.92	22	—12.19	0.32	
		92	— 9.71	0.46	0.0064

L'indice de l'argent étant très faible, ses variations avec la température sont très faibles aussi, et leur mesure par ce

fait même trop entachée d'erreur. M. Kundt le laisse donc de côté.

Considérant l'ensemble des autres résultats, il en déduit comme valeur moyenne de β pour les quatre autres métaux étudiés 0,0036, valeur très voisine du coefficient suivant lequel la conductibilité électrique des métaux varie avec la température. Il en conclut par conséquent que lorsque la température change, la vitesse de la lumière et la conductibilité électrique dans un même métal restent proportionnelles entre elles et inversément proportionnelles à la température absolue.

M. Ed. Sarasin, montre ensuite des *tracés limnographiques* particulièrement intéressants obtenus au limnimètre enregistreur de Thonon à la suite de l'orage du 2 octobre dernier et qu'a bien voulu lui communiquer M. l'ingénieur Delebecque.

Séance du 21 mars.

Président. Mort de Charles Martens. — A. de Candolle. Carrière scientifique de Ch. Martens. — Schiff. Travail de M. Hillel Jofé sur l'action polaire des courants électriques. — R. Chodat. Chroolepus observés sur les arbres des bords de l'Arve.

M. le Président annonce à la Société la perte qu'elle vient de faire en la personne de *Charles Martens*, un de ses membres honoraires.

M. le prof. de Candolle esquisse en quelques mots la carrière de ce savant éminent.

M. de Candolle rappelle que M. Martins était un élève de notre ancienne académie. Il suivait les cours de sciences en 1824 et 1825. Les leçons d'Augustin Pyramus de Candolle le captivaient particulièrement. Elles ont contribué beaucoup à le diriger vers la carrière scientifique. Martins a cultivé la botanique, la zoologie, la géologie et la météorologie. La variété de ses connaissances et son talent d'observation le

rendaient propre à faire des voyages utiles aux sciences, et il l'a bien prouvé en visitant la Syrie, l'Algérie et la Scandinavie, pays sur lesquels il a publié des récits intéressants. Son volume intitulé : *Du Spitzberg au Sahara*, qui date de 1866, a eu beaucoup de succès. M. Martins est revenu souvent sur la comparaison des végétations du nord et du midi, des plaines et des montagnes. Ses *Expériences sur la vitalité des graines flottant à la surface de la mer* (Montpellier, 1858) sont précises et originales, de même que ses *Observations sur l'origine glaciaire des tourbières du Jura neuchâtelois* (1871). En général, cependant, ses articles de journaux tendaient surtout à répandre les idées scientifiques nouvelles, et, par exemple, il a été le premier à faire connaître en France les opinions de Darwin, dont il était un des zélés partisans, de même que jadis, dans sa jeunesse, il avait traduit et commenté l'ouvrage de Gœthe sur la *Métamorphose des plantes.*

Après quelques années de séjour à Paris, Martins fut nommé professeur d'histoire naturelle à Montpellier et directeur du jardin botanique de cette ville, ce qui l'entraîna dans des publications d'horticulture et de météorologie agricole. Il visitait souvent la Suisse où il comptait de nombreux amis. On n'a pas oublié ses communications pleines de vie dans la Société helvétique des sciences. Malheureusement il fut atteint, lorsqu'il semblait encore bien portant, d'une attaque de paralysie dont il ne put pas se remettre, quoique sa vie physique se soit prolongée bien plus que sa vie intellectuelle.

M. le prof. Schiff rend compte d'un travail d'un de ses élèves, M. Hillel Jofé, *sur l'action polaire des courants électriques*, qui vient de paraître en une thèse présentée à la Faculté de médecine de Genève.

M. le Dr Chodat fait ensuite la communication suivante :

Il y a quelque temps j'avais remarqué que beaucoup d'arbres, sur les bords de l'Arve, présentaient sur la base de leurs troncs de très grandes taches rouge-sang qui en occupaient presque toute la surface. Les ayant examinés de plus près, je

pus me convaincre que cette coloration insolite était due à une algue rouge, un *chroolepus,* qui formait un enduit le plus souvent très épais, de telle sorte que la couleur du bois en était complètement masquée. Les arbres fissurés étaient beaucoup plus rouges que ceux à écorce lisse. Examinées au microscope, ces algues rouges présentent une grande variété de formes. Parmi elles se trouvaient aussi quelques *protococcus* et des spores de Lichen ou de Pyrenomicètes.

Dans leur état le plus simple, ce *chroolepus* forme une cellule arrondie, remplie d'un protoplasma teinté uniformément en rouge dans lequel on remarque des granulations nombreuses et quelquefois des gouttes d'huile épaisse, jaunâtre. La cellule est dans cet état entourée d'une substance hyaline gélifiée qui ne présente pas les réactions de la cellulose et qui résiste fortement aux essais de coloration. La fuchsine ne la colore pas; le vert de méthyle est sans action sur elle. Le protoplasma rouge résiste aussi aux colorants : c'est à peine s'il absorbe un peu d'hæmatoxyline. Ni les acides, ni les alcalis ne changent sa couleur. L'épaisseur de la zone gélifiée peut devenir très considérable et dépasser celle du protoplasma rouge. Cette cellule peut se multiplier de plusieurs manières différentes. Dans quelques-unes, on voit à un certain moment le protoplasma se diviser en deux comme chez certaines bactéries. L'élément protoplasmique rond s'allonge et devient ellipsoïdal. Dans la région médiane il se fait un étranglement qui, se prononçant de plus en plus, sépare la masse protoplasmique en deux portions juxtaposées qui s'écartent peu à peu par gélification de la couche médiane. Le phénomène se répétant un plus ou moins grand nombre de fois il se forme, si cette division s'est faite dans une seule direction, un chapelet à plusieurs articles (2-10) superposés, si, au contraire, un article se divise de manière à produire l'étranglement, non plus perpendiculairement à la direction principale, mais parallèlement, il produira une ramification. Les ramifications pourront se faire dans différents plans. Les nouvelles cellules sont souvent plus petites que les anciennes. Il y a donc dans un chapelet des éléments inégaux.

Le second mode de reproduction se fait par rénovation totale. Un élément entouré de gélose divise son protoplasma

en plusieurs portions (2-5-7-8) qui deviennent libres et entre lesquelles il ne se forme pas de zone médiane gélifiée. Cette division ne me paraît pas se faire par bipartition successive, mais être au contraire simultanée. La cellule mère augmente alors considérablement et forme pour ainsi dire un sporange dans lequel les masses protoplasmiques rouges croissent et forment indépendamment les unes des autres une zone gélifiée à leur pourtour. Ce sont donc des cellules semblables à la cellule mère qui leur a donné naissance. Toute la masse protoplasmique a été employée à la formation de ces cellules filles. On peut s'en assurer par les réactifs.

Dans d'autres cellules enfin, le protoplasma rouge se fissure et se divise en un grand nombre de granulations rouges très petites qui tourbillonnent rapidement dans la cellule mère. Dans ces cellules on voit aussi de gros globules d'huile jaune épaisse. Ces petites masses arrondies, souvent inégales, nagent vivement dans l'eau. Je ne leur ai point trouvé de cils vibratiles.

J'ai essayé de cultiver ce *chroolepus* dans différents milieux. Sur pomme de terre, au bout de huit jours elles avaient perdu leur coloration rouge. Leur protoplasma était devenu vert clair, presque incolore, ou, dans d'autres cellules, d'un vert intense. Dans cet état, le protoplasma granuleux se laisse facilement colorer par les différents réactifs : Rouge-congo, vert de méthyle simple ou acétique, fuchsine, etc. Certaines cellules présentaient cependant encore quelques granulations rouges. La couche gélifiée avait plutôt augmenté.

Cultivées dans des solutions nutritives minérales (I. KNO_3 II. KNO_3+CaCl_2 III. $KNO_3+Fe_2Cl_6+Ca$) elles sont aussi décolorées, mais elles n'ont pas manifesté de différences sensibles.

Dans d'autres cellules, cultivées simplement sur l'écorce, dans de l'eau de fontaine, on voit les portions chlorophyllées et rouges nettement délimitées. Ordinairement la partie chlorophyllée occupe une partie seulement du pourtour. En coupe optique, elle apparaît alors sous forme d'un croissant, plus transparent que la partie rouge granuleuse ; elle contient souvent aussi des gouttes huileuses rouges de formes diverses. Plus tard on voit le protoplasma vert présenter des fissures et des granulations. Dans quelques cellules enfin,

toute la partie chlorophyllée entoure un globule huileux, réfringent rouge, transparent.

On peut artificiellement séparer l'huile d'avec le protoplasma vert. En employant une solution concentrée de chloral, la substance huileuse quitte le plasma auquel elle était intimement mélangée et se rassemble en une ou plusieurs grosses gouttes rouges très réfringentes. Dans quelques cas seulement, la separation n'a pas lieu, c'est dans les cellules d'un rouge foncé opaque. J'attribue ceci à la résinification de l'huile qui, étant beaucoup plus dense, n'est pas si aisément expulsée du protoplosma. Dans les cellules ainsi traitées, on voit réapparaître le protoplasma chlorophyllé. Il s'ensuit que, dans les cellules rouges, la chlorophylle est masquée par un pigment surnuméraire et que, par conséquent, elles peuvent assimiler. Cette faculté d'assimilation a déjà été démontrée par M. Engelmann au moyen de la méthode bactérienne.

Séance du 4 avril.

Chodat et Chuit. Étude sur l'Agaricus Piperatus. — H. Hertz. Ondulations électriques. — Duparc et Le Royer. Nouvelles observations sur les diaclases produites par torsion.

M. le Dr Chodat présente un travail qu'il a exécuté en collaboration avec M. Chuit sur l'*Agaricus piperatus*[1].

M. Ed. Sarasin rend compte à la Société des belles recherches de M. Hertz, prof. à l'Université de Bonn, précédemment à Carlsruhe, sur les *ondulations électriques*[2] et fait l'exposé de l'importante découverte dont ce savant vient d'enrichir la science en montrant l'analogie remarquable qui existe entre la lumière et l'électricité.

[1] *Archives des sciences phys. et nat.*, 1889, tome XXI, p. 385.
[2] *Archives des sciences phys. et nat.*, 1889, tome XXI, p. 281.

M. Duparc communique la suite des études que M. Le Royer et lui poursuivent sur les *diaclases produites par torsion.*

Ces messieurs ont continué leurs expériences sur les phénomènes de torsion et vérifié certains points nouveaux.

1. *Action de la nature du milieu sur le phénomène.* Les auteurs ont expérimenté d'autres substances que le verre. Ils ont soumis à la torsion des plaques de porcelaine dure et de terre cuite qui leur ont toujours donné le résultat connu, il est vrai que le nombre des cassures était généralement restreint, mais ce fait provenait du peu d'élasticité de la substance. Quant à l'orientation de ces cassures elle obéissait toujours aux lois précédemment mentionnées. Les mêmes expériences répétées sur des plaques de marbre blanc veiné taillées *ad hoc* ont donné un résultat négatif.

Sa cause réside très certainement dans les veines qui sillonnaient ce marbre, veines qui étaient toutes orientées à peu près parallèlement et présentaient des directions de moindre résistance suivant lesquelles la roche tendait à se laisser séparer. Enfin les auteurs ont expérimenté sur des roches schisteuses naturelles, ardoises et phyllades; le phénomène n'a jamais pu y être produit jusqu'à présent quelle que soit la façon dont avait été imprimée la torsion.

2. *Deux milieux de nature différente superposés par la pesanteur.* Deux plaques de verre d'épaisseur et nature différentes étaient réunies par l'intermédiaire de baume du Canada qui, par son adhérence simulait l'action de la pesanteur. Par la torsion il se développait dans chaque plaque un système individuel de fractures, mais ces deux systèmes étaient très voisins l'un de l'autre et superposables pour quelques fractures. Le phénomène aurait été très certainement plus net si l'adhérence du baume avait été plus forte. Il a fallu renoncer à répéter cette expérience sur deux terres cuites différentes reliées par un émail qui aurait présenté une adhérence beaucoup plus forte, les difficultés techniques d'exécution étant trop considérables.

3. *Influence du relief de la surface.* A cet effet il a été expérimenté tout d'abord sur une plaque de verre épaisse et munie de fortes cannelures; l'axe de torsion leur était paral-

lèle. Rien n'a été changé au réseau de cassures qui était identique aux précédents. Les essais ont porté ensuite sur des plaques de terre cuite de faible surface et sillonnées de reliefs quelquefois très accentués. Les cassures se sont produites comme à l'ordinaire et n'ont été déviées en rien par les inégalités de la surface. Lorsqu'elles rencontraient un obstacle, elles ne le contournaient point, mais passaient directement au travers.

4. *Les deux systèmes de cassures se produisent-ils simultanément?* Pour cela les auteurs ont photographié des plaques au moment même de leur cassure; grâce à un déclanchement électrique qui avait été mis en relation avec un obturateur rapide. Les photographies instantanées et postérieures d'une même plaque n'ont pas jusqu'à présent montré de différences sensibles quant aux cassures. On ne peut encore trancher définitivement la question, l'appareil n'étant pas encore assez rapide.

Séance du 18 avril.

J. Brun. Algues diatomacées fossiles du Japon. — L. Soret et Ed. Sarasin. Indice de réfraction de l'eau de mer. — A. de Candolle. Flore de Ste-Hélène. — C. de Candolle. Cicatrisation remarquable d'un tronc de cytise. — F. Plateau. Vision chez les Arthropodes. — Kammermann. Parasélène.

M. le prof. J. Brun communique à la Société les recherches qu'il a faites sur les *algues diatomacées fossiles* de deux calcaires pliocènes japonais.

Une des roches qui les contient avait été envoyée de Sendaï au Museum de Paris. Elle est dure, très résistante au choc, et à cassure conchoïde. Elle est susceptible de prendre un beau poli et de s'user au tour, comme les roches granitiques, en lamelles très minces. M. Brun montre au microscope, des lamelles ayant $^1/_{50}$ de millim. d'épaisseur, montées au baume styrax.

On y voit, déjà à un faible grossissement, un nombre énorme de carapaces siliceuses de Diatomées, mêlées à quelques Radiolaires, Polycistines et Foraminifères. Ce calcaire a

été considéré par M. Schlumberger comme remontant à la période pliocène. Il est de couleur chocolat, avec des plaques couleur rouille et d'autres presque noires. Il constitue des cailloux roulés de grosseurs très variables, souvent creux intérieurement et formant des géodes. A la calcination il noircit d'abord, puis blanchit. Chauffé au tube de verre, il dégage une eau alcaline (ammoniacale) et donne un sublimé brunâtre d'odeur bitumineuse. A l'analyse chimique il a donné :

Carbonate de calcium....	76
Silice et silicates.....	20
Bitume.....	1
Eau.....	2
Matières organiques.....	1
	100

C'est donc un calcaire bitumineux, mêlé d'une argile en poudre très ténue. Les Diatomées y sont fossilifiées *non par de la silice*, mais *par du carbonate de calcium* qui en remplit toutes les valves à l'état cristallin, mêlé de petits cristaux d'oxyde noir de fer. Les énormes pressions que les soulèvements volcaniques de cette région du globe, ont dû lui faire subir, y ont brisé la plupart de ces fragiles organismes siliceux. Cependant en traitant ce calcaire par un acide chlorhydrique très dilué, on peut trier dans le résidu lavé, un bon nombre d'exemplaires en parfait état de conservation.

Dans le courant de l'année 1887, M. le prof. H. Gosse remit à M. Brun une provision de vase marine récoltée dans la rade de Yokohama, par M. le Dr Appert, prof. à l'Université de Yedo. Là se sont trouvés de petits cailloux roulés d'un aspect particulier et que M. Brun a étudiés séparément. Couleur marron, imprégnés de bitume, durs et brillants, riches en argile, ils ont aussi fourni à l'étude microscopique presque toutes les espèces des cailloux de Sendaï, plus un bon nombre d'espèces fossiles non encore décrites.

Ces cailloux ont très probablement été charriés dans la baie de Yedo par les nombreux torrents qui descendent des volcans d'alentour et notamment du Fusijama qui s'élève à quelques lieues de là, à une altitude de 12,400 pieds anglais.

En tout cas, leur formation géologique est la même que celle des cailloux roulés de Sendaï et l'aspect des minces lamelles est identique dans le champ visuel du microscope. Cristallisation du calcaire, bitume, argile, oxyde noir de fer; tout s'y retrouve ainsi qu'un très grand nombre d'organismes siliceux.

Les Diatomées ainsi enclavées dans ces deux calcaires sont toutes *marines*. Aucune espèce n'est d'eau douce. Quelques-unes de ces espèces vivent encore dans les mers tropicales actuelles; mais à côté d'elles se montrent des types qui datent évidemment d'une période géologique bien antérieure à la nôtre. Depuis qu'elles ont vécu, la chaleur a baissé dans les flancs de notre vieille planète et beaucoup de ces espèces ne peuvent plus s'y produire.

Ce sont ces formes disparues et maintenant fossiles que M. le prof. Brun a étudiées avec la collaboration de M. Tempère, préparateur du Museum de Paris. Il montre un grand nombre de ces types remarquables, soit au microscope, soit sous forme de dessins qu'il se propose de publier.

Il est à remarquer que la plupart de ces espèces pliocènes sont très rares dans ces roches. Il semble que déjà à cette époque, ces types tendaient à disparaître.

Les récoltes pélagiques des mers japonaises et les sondages qu'on y a faits ces dernières années, se sont trouvés très riches en Diatomées. C'est aussi dans cette région, au nord du Japon, que se trouvent les plus grandes profondeurs marines connues. La sonde y a plongé jusqu'à 8500 mètres! La plus formidable ligne de volcans de notre planète (ligne qui part des îles de la Sonde et va jusqu'au Kamschatka) traverse aussi toute la longueur du Japon. De nos jours, c'est encore à cette île, que va se heurter et s'infléchir le plus énorme courant marin d'eau chaude; courant profond et qui traverse deux fois l'océan Pacifique.

Or, sur notre globe, les Diatomées peuvent vivre dans les conditions les plus variées. On en trouve vivant sur les banquises de l'extrême nord, subissant ainsi les plus basses températures de notre atmosphère. Il y en a, inondées de lumière, sur les plus hauts névés de nos Alpes. On en trouve dans les geiser d'Islande, dont les eaux ont 85°. On en trouve enfin

dans les plus grandes profondeurs des mers, subissant des pressions énormes au milieu d'une complète obscurité. La richesse en Diatomées du Japon *pliocène* n'a donc rien d'étonnant et vient expliquer le nombre d'éspèces nouvelles (120 environ) trouvées par MM. Brun et Tempère.

M. L. Soret communique un travail qu'il vient de faire en collaboration avec M. Ed. Sarasin sur l'*indice de réfraction de l'eau de mer*.

M. le prof. de Candolle présente quelques considérations sur la *Flore de Ste-Hélène* et sur les espèces en train de disparaître dans cette île.

M. C. de Candolle montre la *coupe transversale d'un tronc de cytise*, chez lequel une décortication partielle, pratiquée il y a plusieurs années, a été suivie d'une cicatrisation totale remarquable par sa régularité. Ce tronc avait été envoyé du Chablais à Genève comme bois de chauffage, et c'est seulement après l'avoir scié pour cet usage que l'on s'est aperçu de la singularité qu'il présentait. En examinant la section transversale figurée de grandeur naturelle (Pl. VII, fig. 2) [1], on y remarque une portion centrale de teinte foncée dessinant une croix dont les quatre branches aboutissent extérieurement à autant de fentes qui se continuent à travers le bois jusque dans la troisième des couches ligneuses formées en dehors de la croix. Les extrémités de celle-ci correspondent manifestement à quatre régions sur lesquelles des lanières longitudinales d'écorce ont été enlevées de manière à mettre à nu le bois sous-jacent. On voit sans peine que les premières couches ligneuses formées depuis cette opération se terminaient latéralement en bourrelets recourbés sur les bords de chaque plaie. Aussi les parois des fentes sont-elles revêtues de minces couches d'écorce facilement reconnaissables sous le microscope, et qui sont restées emprisonnées à l'intérieur du tronc après la cicatrisation résultant de la soudure des bourrelets. En comptant les couches annuelles, on constate que

[1] Photographie reproduite par autotypie.

la décortication doit avoir été faite six ans avant le moment où l'arbre a été abattu, et que, dès la quatrième année, la cicatrisation était effectuée sur tout le pourtour du tronc, où a régné dès lors une couche ligneuse continue. Quant à la teinte foncée de la croix intérieure, M. de Candolle pense qu'elle est résultée de l'action prolongée de l'air sur les surfaces dénudées du bois.

M. le Dr Aug. Wartmann présente un résumé des quatrième et cinquième mémoires de notre collègue M. Félix Plateau, professeur à l'Université de Gand, membre honoraire de la Société, *sur la vision chez les Arthropodes.*

Dans les trois premières parties de ce travail, M. Plateau a consigné le résultat de ses expériences sur la vision d'Arthropodes ne possédant que des yeux simples; dans la quatrième et cinquième partie, dont nous rendons compte ici, il aborde le sujet plus délicat des perceptions visuelles des Insectes à l'aide des yeux composés, soit lorsque les objets sont fixes, soit lorsqu'ils se meuvent. M. Plateau commence par résumer une très nombreuse bibliographie par ces trois conclusions : 1° L'œil composé tout entier a la même structure fondamentale qu'un œil simple; 2° Le cône cristallin ne fait pas partie des milieux réfringents de l'œil; c'est l'organe qui sert de soutien aux terminaisons nerveuses réceptrices; 3° L'œil composé, tel qu'on le décrit actuellement, ne permet pas la perception nette des formes. Il cite ensuite les différentes objections qui ont été faites aux résultats obtenus dans les trois premières parties de son travail et pour les réfuter il rend compte d'une nouvelle série de recherches en demandant aux animaux en expérience non plus de choisir entre des orifices lumineux, mais de progresser à travers les dédales d'un labyrinthe ingénieux représenté à la Pl. III. Ses expériences portent comparativement sur des Insectes (Orthoptères, Coléoptères, Hyménoptères, soit privés de leurs ailes soit intacts; Diptères privés d'ailes); et sur des Vertébrés des quatre groupes. Il rend compte ensuite de ses observations sur des Insectes en liberté, puis il passe à une série d'expériences sur des Insectes et sur des Vertébrés obligés de choisir entre deux orifices de formes différentes, et arrive aux conclusions suivantes :

1° L'examen des travaux anatomiques récents sur la structure des yeux composés conduit à la conclusion théorique qu'une perception nette de la forme des objets ne peut avoir lieu à l'aide d'yeux de cette nature, et que, par conséquent, les Insectes ne voient pas, ou voient très mal les contours des corps;

2° Cette hypothèse que plusieurs naturalistes ont émise en se basant sur des considérations diverses, l'appliquant soit à tous les Insectes, soit à la plupart d'entre eux, se trouve confirmée par les résultats d'expériences comparatives sur les Vertébrés multiples ainsi que sur de nombreux Insectes placés dans les mêmes conditions, et appelés à se diriger au milieu d'objets immobiles à contours tranchés;

3° Les Mammifères, les Oiseaux, les Reptiles, les Amphibiens circulent avec sûreté parmi les obstacles, ne heurtent rien et démontrent ainsi l'existence, dans leurs organes visuels, d'images rétiniennes nettes, perçues nettement. Tandis que les Insectes ou bien se cognent à tous les obstacles, ou bien sont obligés d'utiliser des organes tactiles, ou bien encore ne parviennent à éviter les barrières placées sur leur chemin que grâce à des impressions d'ensemble résultant soit de la lumière que refléchissent des surfaces éclairées, soit des ombres projetées sur le sol, et prouvent par leurs allures que leur vision est confuse:

4° Lorsqu'on tient compte de la perception des mouvements, de l'influence des surfaces un peu étendues, soit blanches, soit colorées, enfin des perceptions objectives, et si l'on n'accepte que les cas où ces causes d'interprétation fausses de la part de l'observateur sont écartées, les manifestations spontanées des Insectes en liberté sont, en général, la confirmation des expériences de laboratoire;

5° L'ancienne méthode de l'auteur consistant à faire choisir à l'animal entre un orifice éclairé permettant le passage et un orifice éclairé aussi, mais obstrué par des barreaux, est défectueuse. Les Vertébrés placés, à cet égard, dans les mêmes conditions que les Insectes, commettent des erreurs analogues.

Ces erreurs, qui sont des erreurs de jugement, ne peuvent nous fournir aucun renseignement sur la netteté des perceptions visuelles.

M. Plateau présente ensuite les résultats d'une série d'expériences pour observer la perception des mouvements chez les Insectes en liberté (Hyménoptères, Diptères, Lépidoptères, Odonates, Orthoptères et Coléoptères); puis sur des Insectes diurnes et nocturnes aveuglés soit en recouvrant leurs yeux de couleur à l'huile noire, soit en sectionnant les cordons nerveux optiques. Il conclut ainsi :

Chez les Arthropodes à yeux simples la vue est fort mauvaise et ce n'est que grâce à l'emploi incessant d'organes tactiles explorateurs que ces animaux circulent assez librement.

Pour les Insectes à yeux composés il n'existe pas une perception nette des formes, mais bien la perception des mouvements un peu rapides.

L'animal circulant dans l'air a la perception très vive de l'ombre et de la lumière, de sorte que, sans distinguer comme nous, les détails du paysage, il sait éviter les masses telles que troncs d'arbres, rochers, murailles, branches (surtout si celles-ci sont en mouvement). Lorsque son mode d'alimentation exige qu'il visite certaines fleurs, il se porte vers celles-ci, tantôt avec sûreté en se laissant guider par ses sensations olfactives seules, si son odorat est très développé, tantôt au hasard, si cet odorat est relativement obtus. Incapable de distinguer par les formes les fleurs différentes mais de même couleur, il se précipite vers les taches colorées que constituent pour lui les corolles ou les inflorescences, tournoie, hésite et ne se décide que lorsque la distance devenue assez faible lui permet de constater par l'odeur s'il a trouvé ou non ce qu'il cherchait.

Il en est de même lorsque l'Insecte se nourrit d'animaux vivants : si sa proie est immobile, il a recours à l'odorat pour la reconnaître, si elle vole ou court, alors l'insecte l'aperçoit, lui donne la chasse, et parvient à la capturer par suite de la perception des mouvements. Chez l'Insecte qui visite les fleurs, comme chez l'Insecte carnassier, l'odorat seul ou l'odorat et la visibilité des mouvements assurent le rapprochement sexuel. Enfin, c'est encore la perception des mouvements qui avertit l'un et l'autre de l'approche d'un ennemi et qui permet la fuite à temps.

M. Kammermann signale une observation de parasélène qu'il a faite dans la soirée du 17 avril. A 9 h. 50 min. t. m. de Genève, la lune qui se trouvait à 6° environ au-dessus de l'horizon, était voilée en partie par des cirro-strati peu denses; à l'ouest de celle-ci et dans le même plan horizontal se trouvait une mince bande de cirrus, dans laquelle ce phénomène s'est manifesté avec une intensité rare. A 22° de la lune l'on voyait le parasélène avec les couleurs du spectre, le rouge du côté de la lune et le violet à l'extérieur, le jaune étant particulièrement brillant. Comme intensité, le phénomène pouvait être comparé aux plus beaux arcs-en-ciel. Ce qui rendait ce parasélène intéressant, c'était l'absence de tout hâlo par suite du manque de cirri dans tout le reste du ciel. A 10 h. 10 min. le phénomène était encore visible, quoique déjà bien affaibli; à 10 h. 15 min. il avait disparu.

Séance du 2 mai.

V. Fatio. Question de pisciculture.

M. V. Fatio communique à la Société une proposition qu'il vient de présenter à la commission chargée d'élaborer, pour le canton de Genève, un projet de loi de pêche et de règlement d'exécution.

Il s'agit de faire profiter à l'avenir plus directement les pêcheurs du lac des avantages de la pisciculture, dont jusqu'ici les pêcheurs du Rhône et de nos principaux cours d'eau bénéficiaient surtout, en entrant, pour cela, en relations plus directes avec les autorités intéressées de la France et du canton de Vaud.

M. Fatio n'est pas, en principe, partisan de l'introduction dans le lac de diverses espèces étrangères, américaines entre autres, qui ne sont pas préférables aux nôtres et qui, si elles doivent atteindre à de plus grandes dimensions, risquent de ne s'accroître qu'au détriment de nos poissons indigènes les plus estimés. Il voudrait que notre établissement de pisciculture s'occupât, à côté de la culture de la Truite, de la multi-

plication rationnelle de l'Omble-chevalier (*Salmo Umbla*), qui donne de bons résultats dans d'autres lacs suisses, et surtout que l'on essayât de mettre le Léman au niveau des autres bassins du pays, quant aux *Corégones,* qui constituent l'un des plus importants éléments de la pêche des lacs; sans aller chercher bien loin des espèces dont nous ne savons pas ce qu'elles donneront dans nos conditions locales.

Le Léman ne compte, en effet, que la Féra et la Gravenche, relativement peu abondante, tandis que plusieurs de nos plus grands lacs des cantons allemands possèdent, avec des espèces voisines de la première, un autre Corégone, le Blaufelchen de Constance (*Cor. Wartmanni*), sous diverses formes, partout, à juste titre, bien plus apprécié que les précédentes pour la délicatesse de sa chair.

Divers essais d'importation de cet excellent poisson (*C. Wartmanni*), pouvant atteindre facilement une ou une demi-livre ont été, il est vrai, faits sans succès en divers lieux; aussi semblable nouvelle tentative en faveur du Léman ne serait-elle point à conseiller si les études de M. Fatio sur les poissons ne l'avaient amené à faire les quelques observations suivantes : *a.* les Corégones à épines branchiales nombreuses et longues (*Wartmanni* et autres) ont la chair plus délicate et généralement plus estimée que ceux (*Féra* et voisins) qui ont des épines branchiales courtes et relativement peu nombreuses; *b.* c'est à leur mode de frai dans les grands fonds, sous de fortes pressions, que la plupart des Corégones les plus savoureux doivent leur incapacité eu égard à la reproduction artificielle; *c.* une variété ou sous-espèce locale du *Wartmanni*, le *Lavaret du lac du Bourget* (non la Bezole du même lac) fait exception à la règle et dépose d'ordinaire ses œufs près des rives, sous très peu d'eau, entre le 15 novembre et le 10 décembre; elle se prête par le fait, plus facilement que toute autre, à la fécondation artificielle et au transport, comme le prouve du reste le succès maintenant constaté d'importations tentées, il y a dix ans environ, dans le lac d'Aiguebellette, non loin du Bourget.

La supériorité de la chair du Lavaret du Bourget, la proximité du lac en question et surtout les allures exceptionnellement favorables de ce poisson en temps de frai, semblent

mériter l'attention non seulement des pêcheurs, mais aussi des consommateurs et des autorités dans un bassin qui, comme le nôtre, est dans un état d'infériorité relative, quant à ses espèces de Corégones.

M. Fatio ne croit pas que l'importation du Lavaret du Bourget dans le Léman rencontrerait de grandes difficultés; et il est convaincu que notre établissement de pisciculture pourrait, avec peu de frais et de peine, rendre ainsi de précieux services, si la loi accordait protection temporaire aux Corégones frayant sur les bords du lac, entre le 15 novembre et le 25 décembre.

Séance du 6 juin.

P. Maury. Cypéracées du Paraguay. — R. Chodat. Polygalacées du Paraguay. — C. Mallet. Abondance des graines de hêtre en 1888. — C. Mallet. Boule de bois aggloméré trouvée dans un vieil arbre de moulin. — C. Mallet. Caillou roulé trouvé dans une grotte au Fort-de-l'Écluse. — C. de Candolle. Fructification abondante des glycines en 1888. — Paul van Berchem. Différence de concentration des dissolutions de gaz dont deux parties sont portées à des températures différentes. — M. Bedot. Procédé de conservation des animaux marins inférieurs. — Duparc. Étude microscopique et chimique des calcaires portlandiens de St-Imier. — Gosse. Hache en silex rubanné trouvée à Pregny. — R. Gautier. Travail de M. Haerdtl sur la comète de Winnecke.

M. Marc Micheli présente au nom de M. Paul Maury, aide-naturaliste au Museum de Paris, une étude des *Cypéracées du Paraguay* basée principalement sur les collections récoltées par Balansa. Ces plantes se répartissent entre 13 genres et 84 espèces dont 19 nouvelles. Les genres les plus largement représentés sont les *Cyperus,* les *Eleocharis* et les *Rynchospora.* Les caractères généraux établissent une relation très intime entre ces plantes et les Cypéracées du Brésil tant au point de vue générique qu'au point de vue spécifique. Par contre les rapports avec la République Argentine sont beaucoup moins marqués, et les espèces communes ont presque toutes une aire extrêmement étendue ou sont même

ubiquistes. Ces résultats généraux confirment pleinement ce qui avait été indiqué précédemment pour d'autres familles et entre autres pour les Légumineuses.

Dans une précédente séance de la Société M. le Dr R. Chodat avait déjà indiqué provisoirement les principaux résultats d'un travail qu'il vient de terminer sur les *Polygalacées du Paraguay*, travail qui fait suite aux premières *Contributions à la flore du Paraguay* par M. M. Micheli. Il complète maintenant cette communication.

Vingt-cinq espèces ont été récoltées par Balansa au Paraguay; onze sont nouvelles, les autres ont déjà été trouvées au Brésil. Autant qu'on peut en juger d'après les travaux parus sur la flore de l'Amérique australe, aucune des espèces du Paraguay, n'a encore été signalée dans la République Argentine. Une seule se retrouve dans l'Uruguay. Une espèce est très voisine d'une plante de Bolivie décrite par M. A.-W. Bennet, c'est la seule affinité appréciable de la flore du Paraguay avec celle de la Bolivie. Plusieurs espèces brésiliennes et ubiquistes ont leur limite australe au Paraguay, ainsi *P. longicaulis, P. paludosa.* Les espèces particulières à l'Amérique australe ne pénètrent pas dans le Paraguay. Ce dernier pays doit donc être rattaché pour sa flore au groupe brésilien méridional.

Une liste en partie fausse ayant été donnée par M. A.-W. Bennet dans *Journ. of Bot.* 1879, les numéros qui suivent sont des rectifications.

2177 *P. timoutoides* Chod.
2179 *P. fallax* Chod.
2180+4716 *P. extraaxillaris* Chod.
2181 *P. paludosa* St-Hilaire.
2183 *P. tenuis* DC non A.W. Bennet.
2185 *P. pulchella* St-Hil.
2188 *P. sericea* A.-W. Bennet.
2189 *P. orthiocarpa* Chod.
2191*a* *P. Villa-Rica* Chod.
2062 *P. Græbiana* Chod.
2599 *P. Michelii* Chod.
2182 *P. Chuiti* Chod.

Quatre espèces nouvelles ont été décrites par M. A.-W. Bennet, il en a naturellement été tenu compte dans ce travail.

Deux espèces récoltées par Weddel au Paraguay ont été aussi signalées.

M. Charles Mallet entretient la Société de l'*abondance extraordinaire des graines du Fagus Sylvatica en 1888.*

L'année 1888 a été signalée par une très forte production de fruits à pepins et à noyaux. Les graines des essences forestières, et tout particulièrament du hêtre, ont été remarquablement abondantes dans la même année. Déjà dans l'arrière-automne de 1887, les bourgeons à fleurs étaient très nombreux; au printemps 1888, la floraison s'est effectuée dans de très favorables conditions, en sorte que la graine ou faine, s'est produite en quantité, et, ce qui est plus rare, en qualité tout à fait exceptionnelle.

En sylviculture, on admet qu'il se produit une *fainée* abondante tous les six ou sept ans; mais au dire d'un vieux garde-forestier, il faut remonter à l'année 1842 pour en trouver une pareille. Chaque graine a produit un jeune hêtre; aussi, au printemps 1889 le sol des forêts de hêtres était-il couvert d'un épais recru d'un vert sombre magnifique; les jeunes plants étaient aussi serrés et drus que si on eût semé la graine à la main.

La plus grande partie de ces jeunes plants ne subsisteront pas; car, au bout de deux ans d'existence, il faut de la lumière pour la réussite des jeunes plants. Mais les forêts qui ont été mises en coupes sombres, c'est-à-dire celles qui ont été fortement éclaircies en vue de leur rajeunissement, sont assurées d'avoir un repeuplement exceptionnel. On peut admettre aussi que les pâturages boisés en hêtres, du Jura, dans lesquels l'herbe n'est pas fauchée, verront leur territoire forestier sensiblement augmenté par le fait de cette fainée exceptionnelle.

M. Mallet expose une motte de terre prise dans les forêts communales de Nyon, couverte d'une multitude de jeunes hêtres de l'année.

M. Mallet présente ensuite deux boules, l'une noire, l'autre blanche; appartenant, la première au règne végétal, la seconde au règne minéral, d'un diamètre d'environ $0^m,10$ et ayant acquis leur forme sphérique, presque mathématique, par le fait d'un mouvement mécanique naturel. La *boule noire*, de consistance ligneuse, a été trouvée en compagnie d'une autre boule il y a quinze ans, dans l'intérieur d'une pièce de bois de chêne, qui, pendant de longues années, avait servi d'arbre à la roue d'un moulin. On peut expliquer la formation de cette boule de la manière suivante : la pièce de chêne servant d'arbre à la roue renfermait une excavation intérieure provenant d'une maladie du bois ou du travail de quelque larve. La poussière du bois contenue dans l'excavation, imprégnée de l'humidité ambiante, et soumise au mouvement rotatoire de la roue, se sera coagulée, aura pris la forme sphérique, et, faisant boule de neige, se sera accrue aux dépens de l'excavation qui aura été en s'agrandissant par le fait de la décomposition du bois. La formation de cette boule a dû durer fort longtemps, car, de mémoire d'homme, la roue du moulin n'avait pas été changée.

La *boule blanche* est un caillou calcaire jurassique trouvé au milieu d'une quantité d'autres dans une grotte située dans le talus du fort de l'Écluse, à quelques mètres au-dessus du niveau des eaux du Rhône. Cette grotte, soit marmite, était traversée par un torrent qui, agitant continuellement les cailloux qui y étaient renfermés, leur a donné une forme sphérique par leur frottement les uns contre les autres. La grotte et le torrent ont été découverts au commencement de l'année 1883, à l'occasion des glissements de terrains qui se sont produits sur la voie du P.-L.-M. à cette époque.

M. C. de Candolle, à l'appui de ce que M. Ch. Mallet vient de dire sur la *Fécondité en fruits de toutes sortes qui a caractérisé l'année 1888*, cite ce qui s'est passé pour les Glycines. On sait que malgré leur exubérante floraison habituelle ces plantes ne fructifient que fort rarement lorsqu'elles sont cultivées en treilles. A la demande d'un corres-

pondant qui lui avait rappelé cette circonstance, M. de Candolle avait vainement cherché, l'année précédente, à s'en procurer des gousses mûres en s'adressant pour cela à divers propriétaires. Or, à la fin de l'été dernier, il a constaté que plusieurs des Glycines qui ornent les habitations aux environs de Genève avaient abondamment fructifié.

M. Paul van Berchem présente, par l'intermédiaire de M. Ch. Soret, les premiers résultats d'un travail *Sur l'état d'équilibre que prend au point de vue de sa concentration une dissolution gazeuse primitivement homogène, dont deux parties sont portées à des températures différentes.*

Des solutions d'acide chlorhydrique ou d'ammoniaque étaient placées dans des tubes fermés, chauffés à leur partie supérieure à 50° environ et maintenus par le bas à la température de 10° à 15°. Après 38 ou 40 jours on analysait séparément les portions de liquide qui occupaient les deux bouts du tube.

L'acide chlorhydrique a montré une tendance à se concentrer légèrement dans la partie froide, mais l'effet est peu prononcé, et tout à fait du même ordre que l'effet analogue que M. Ch. Soret a observé précédemment dans les solutions salines.

Pour l'ammoniaque, il n'a pas été possible de reconnaître une différence appréciable entre les concentrations des parties chaude et froide. Il est vrai que dans ce cas la différence de densité des solutions ammoniacales plus ou moins concentrées tend à porter les portions les plus concentrées vers le haut des tubes et vient par conséquent compliquer le phénomène.

M. van Berchem se réserve de poursuivre cette étude.

M. Maurice Bedot entretient la Société des *procédés de conservation des animaux marins inférieurs.* Il communique en particulier un procédé nouveau qu'il a imaginé et au moyen duquel on peut arriver à conserver les Siphonophores sans qu'aucun appendice de la colonie ne se sépare de la tige. Pour obtenir de bons résultats il faut agir de la manière suivante :

On fait, dans l'eau distillée, une solution de sulfate de cuivre de 15 à 20 %. (Le degré de concentration peut varier un peu suivant l'espèce sur laquelle on agit.) Puis on jette vivement dans cette solution la colonie que l'on veut fixer. En procédant de cette façon, on se trouve obligé de verser en même temps que le Siphonophore une assez grande quantité d'eau de mer. Il faudra donc s'arranger de façon à ce que la solution de sulfate de cuivre représente un volume à peu près dix fois plus grand que celui de l'eau de mer. Une fois que le Siphonophore est fixé (ce qui a lieu au bout de quelques minutes), on ajoute à la solution quelques gouttes d'acide nitrique et l'on remue très doucement avec une baguette en verre, afin d'empêcher la formation de précipités.

On laisse le Siphonophore pendant 4 ou 5 heures dans cette solution, après quoi il convient de le durcir avant de le mettre dans l'alcool. On pourra se servir pour cela de différents réactifs durcissants. Les meilleurs résultats ont été obtenus en employant le liquide de Flemming composé de 15 parties d'acide chromique à 1 %; 4 parties d'acide osmique à 2 %, et 1 partie d'acide acétique glacial. Comme il convient autant que possible d'éviter de toucher le Siphonophore et de le changer de bocal avant son durcissement complet, on opérera de la façon suivante. On enlève une partie de la solution de sulfate de cuivre en en laissant seulement une quantité suffisante pour que le Siphonophore en soit encore recouvert. Puis on verse doucement le liquide de Flemming qu'on laisse agir pendant 24 heures au moins. Le volume du liquide de Flemming que l'on emploie doit être à peu près le double de celui de la solution de sulfate de cuivre.

L'opération la plus importante dans la conservation de ces animaux, est le passage dans l'alcool, qui doit être excessivement lent et graduel. On commencera par ajouter au liquide dans lequel se trouve le Siphonophore quelques gouttes d'alcool à 25 % que l'on verse, avec une pipette, le plus loin possible de la colonie. Puis on augmente progressivement la dose et la concentration de l'alcool. Cette opération devra durer au moins 15 jours avant que l'on puisse em-

ployer de l'alcool à 70 %. La conservation définitive se fera dans l'alcool à 90 %.

On doit remarquer encore une fois que les résultats que l'on obtient sont d'autant meilleurs que le passage dans les alcools a été plus lent. C'est une règle qui est générale pour la conservation de tous les animaux pélagiques.

Le chlorure et l'acétate de cuivre peuvent aussi être employés, mais ils donnent de moins bons résultats.

On peut se servir avec succès de la solution de sulfate de cuivre pour fixer une quantité d'animaux pélagiques tels que certains cténophores, méduses, ptéropodes, hétéropodes, tuniciers, etc., mais il est toujours bon de les durcir après la fixation.

M. Bedot montre à la Société quelques exemplaires de *Forskalia* et d'*Halistemma* qu'il a conservés par ce procédé.

M. L. Duparc rend compte de l'étude chimique à laquelle il s'est livré sur les *calcaires portlandiens* décrits par M. Rollier.

A la suite du remarquable travail de M. le prof. Rollier[1] sur le facies du malm jurassien dans la région classique, M. Duparc avait pensé qu'il serait peut-être intéressant de prendre une à une les différentes couches des étages décrits par lui et de les soumettre à une étude minéralogique et chimique détaillée pour comparer ensuite entre eux les résultats obtenus. Grâce à l'extrême obligeance de M. Rollier qui a bien voulu répondre à ce désir en lui envoyant tout d'abord une partie des calcaires portlandiens qui figurent dans son mémoire, page 15-16, M. Duparc a pu commencer cette étude. Ces calcaires en général compacts de couleur jaune ou grise présentent plusieurs types qui se répartissent dans deux catégories : celle des calcaires assez purs et celle des calcaires argileux. La première comprend les calcaires subcompacts, pâles à Nérinées, blanchâtres à Nérinées avec 1 % d'argile et au-dessous. En outre l'argile y est accompagné de 1 ½ % de $MgCO_3$ et 0,1-0,3 de fer et alumine ainsi que de traces

[1] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1888, t. XIX, pp. 5, 132.

d'acide phosphorique; à la suite viennent les calcaires oolithiques, dolomitiques jaunes ou rouges à grains verts, coraligènes et compacts en dalles avec 1 $^1/_2$-2 $^0/_0$ de résidu argileux insoluble et une constitution générale assez semblable aux précédents sauf, en ce qui concerne les échantillons dolomitiques qui contiennent le premier 20 $^0/_0$ de $MgCO_3$, le second 3 $^0/_0$. Cette différence, qui fait de l'un un calcaire dolomitique et de l'autre un calcaire magnésien, est assez curieuse. La catégorie des calcaires argileux est occupée par les calcaires en bancs compacts, en plaquettes et à Natica Marcousana avec 7-14 $^0/_0$ de résidu argileux insoluble; ce chiffre de 14 $^0/_0$ très élevé est atteint par les couches à Marcousana. La limite extrême est occupée par les calcaires marneux à Exogyra virgula avec 20 $^0/_0$ d'argile.

Sauf en ce qui concerne le résidu argileux le reste de la constitution est assez uniforme dans ces échantillons. La densité de ces calcaires correspond assez bien à leur constitution, elle oscille entre 2,65-2,78 (flacon). Les variétés argileuses ont une densité généralement plus faible que les variétés pures. Les calcaires dolomitiques atteignent la densité la plus élevée.

Tous ces calcaires renferment toujours une certaine quantité d'eau qui part à 100° et qui est en général plus grande chez les variétés argileuses que chez les autres. Les argiles contiennent en outre de l'eau qui part au rouge et dont la quantité varie selon les calcaires.

M. le Dr Gosse présente une *hache en silex rubanné* du type archéolithique trouvée à Pregny il y a quelques années dans la campagne Mégevand et qui était restée inédite.

M. Raoul Gautier rend compte d'un travail de M. Ed. von Haerdtl, privat-docent à l'université d'Innsbruck, sur *l'orbite de la comète périodique de Winnecke*. Cette comète, découverte en 1858 par le prof. Winnecke et reconnue identique à une comète de Pons de 1819, a une période comprise entre 5 $^1/_2$ et 6 ans. Elle a été observée à des apparitions ultérieures en 1869, 1875 et 1886. Th. von Oppolzer avait déjà pu-

blié plusieurs travaux relatifs à la théorie de cette comète; M. von Haerdtl, élève distingué du célèbre astronome viennois, a complété ses travaux en reliant ensemble les apparitions de la comète comprises entre 1858 et 1886 par un calcul exact des perturbations qu'elle a subies dans cet intervalle. Comme pour toutes les autres comètes de ce groupe à courte période, c'est la planète Jupiter qui exerce une influence prépondérante sur la marche de celle de Winnecke. M. v. Haerdtl a été amené par ses calculs à corriger un peu la valeur généralement adoptée pour la masse de cette planète; son résultat concordant avec la dernière valeur obtenue au moyen des mouvements des satellites, il conclut que la masse de Jupiter doit être légèrement augmentée, et il fixe comme valeur la plus probable : $\frac{1}{1047.204}$.

Un des objectifs principaux poursuivis par M. v. Haerdtl était de rechercher si le mouvement de la comète de Winnecke s'expliquait par la seule loi de la gravitation universelle, ou si l'on devait, comme pour la comète d'Encke, admettre en outre une petite accélération de son mouvement, due à une cause inconnue. Pour la comète de Faye, M. le prof. Möller avait trouvé que, pour satisfaire à toutes les observations faites depuis sa découverte, en 1843, il n'était pas nécessaire d'admettre une autre action que celles du soleil et des planètes. Mais cette comète ne s'approche du soleil qu'à une distance minimum (périhélie) de 1.74. La comète de Winnecke a une distance périhélie sensiblement plus faible, 0.83, quoique encore plus forte que celle de la comète d'Encke, qui est de 0.33. Or, le résultat auquel parvient M. v. Haerdtl c'est que, de 1858 à 1886, toutes les observations de la comète de Winnecke peuvent être représentées d'une façon satisfaisante, sans qu'il soit nécessaire de supposer une accélération de son moyen mouvement diurne. De ces trois comètes, les seules entre les comètes périodiques dont la théorie ait été l'objet d'un travail complet, celle d'Encke serait donc la seule dont le mouvement s'accélère d'une révolution à l'autre.

Séance du 4 juillet.

M. Thury. Étude sur les mœurs de l'hirondelle domestique, 1re partie. — R. Chodat. Observations tératologiques sur Polygala vulgaris et sur Crepis taraxacifolia. — C. Soret et A. Le Royer. Thermomètre à air avec régulateur automatique de la pression. — W. Marcet. Orages récents en Angleterre.— E. Gautier. Citations de lettres de G.-Ant. de Luc relatives à la température de l'année 1785. — R. Chodat. Cas d'irrégularité florale observé chez Pyrola rotundifolia. — E. Gautier. Analyse de divers travaux.

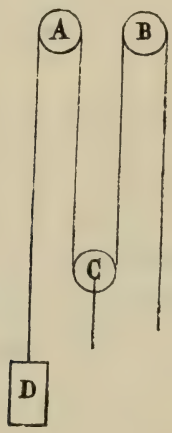
M. Thury ayant eu l'occasion de faire quelques observations suivies sur *les mœurs de l'hirondelle domestique* (*Hirundo rustica* Lin.), dans sa demeure des Pléiades près Genève, et durant huit années consécutives, communique à la Société un travail sur cet objet. La notice lue par M. Thury ayant été publiée ultérieurement par le *Journal de Genève* dans les nos du 30, 31 juillet, 1, 2 et 3 août, et tirée à part en un petit volume in-12, nous pouvons renvoyer à ces documents les personnes que le sujet intéresse.

M. Chodat expose à la Société ses *observations tératologiques sur Polygala vulgaris et sur Crepis taraxacifolia* [1].

M. Ch. Soret parle de quelques perfectionnements qu'il a apportés, en collaboration avec M. A. Le Royer, au *thermomètre à air* décrit dans une précédente séance ; c'est, en premier lieu, l'adjonction d'un régulateur automatique de pression, simple et peu coûteux, dont le principe peut être appliqué dans beaucoup d'autres cas. Il consiste en un *coucou* de la Forêt-Noire dont on a démonté la minuterie et les pièces accessoires de la sonnerie, il reste alors deux rouages mus par les treuils A et B et réglés l'un par l'échappement et l'autre par un moulinet à ailettes. Une même chaîne passant

[1] Voir le mémoire de M. Chodat, *Archives des sc. phys. et nat.*, 1889, t. XXII, p. 42.

sur les deux treuils porte à l'une de ses extrémités un poids D, et entre les treuils une poulie C à laquelle est suspendu le réservoir de mercure dont l'ascension et la descente fait varier la pression. Un contact électrique dans le thermomètre commande un électro-aimant qui déclanche tantôt l'un, tantôt l'autre des rouages A et B, suivant que la pression est trop faible ou trop forte. Si B est arrêté et A libre de tourner, le réservoir monte sous l'action du poids D; si, au contraire, A



est arrêté et B libre, le réservoir descend sous son propre poids; la pression oscille donc entre d'étroites limites autour de la valeur qui réduit à chaque instant l'air du thermomètre à un volume constant. Pour faire les lectures du thermomètre, il convient, lorsque l'appareil a pris un régime régulier, d'arrêter complètement le mouvement B. Le rouage A fait alors croître la pression lentement et s'arrête lorsqu'elle a atteint la valeur convenable.

Le second perfectionnement est destiné à supprimer complètement l'étincelle de rupture dans le thermomètre. Dans ce but l'électro-aimant est placé dans le circuit transversal d'un pont de Wheatstone dont l'une des branches comprend le contact. Le pont est réglé de manière qu'aucun courant ne traverse l'électro-aimant quand le contact est établi. Dès

que celui-ci cesse, l'équilibre est rompu et l'électro-aimant fonctionne.

M. le Dr Marcet présente quelques observations *sur des orages récents en Angleterre,* accompagnés de phénomènes électriques et de grêle, décrits dans une communication de M. Marriott à la Société royale de météorologie de Londres.

Le dimanche 2 juin dernier, vers 3 h. du matin, un orage venant du Wiltshire s'avançait vers le nord avec une vitesse d'environ 50 milles par heure. Un orage, probablement le même, se montrait dans les environs de la Tweed, entre 11 h. du matin et midi, accompagné de grêle, dont les grêlons mesuraient jusqu'à 5 pouces (12,7 centim.) de circonférence. L'après-midi du même jour, l'orage paraissait dans le nord-ouest de l'Angleterre et au sud de l'Écosse, et les grêlons atteignirent 7 pouces (17,8 centim.) de circonférence. — Le 6 juin, de violents orages se déchaînaient au sud de l'Angleterre et à Londres ; à Tunbridge Wells il tomba des grêlons énormes, l'un d'eux se trouva peser une demi-livre, soit 226 grammes.

On obtint les photographies d'un certain nombre d'éclairs de ces différents orages. Quelques-unes se présentèrent sous la forme de bandes dans lesquelles on apercevait deux ou trois décharges électriques parallèles. Il se produisit aussi sur la plaque des tracés obscurs — phénomène rare, mais positif. La lumière des éclairs paraissait avoir une durée appréciable, et non la promptitude d'une étincelle de la machine électrique.

M. E. Gautier constate les plaintes générales qui se sont élevées cette année, dans nos contrées, *sur les rigueurs et la prolongation de l'hiver,* succédant à quatre hivers froids, et sur le retard de la végétation. Grâce à des notes datées d'il y a un siècle et qui lui ont été obligeamment confiées, il peut donner un exemple d'une froidure bien autrement sévère s'étant produite à Genève en 1785.

Guillaume-Antoine De Luc écrivait à son frère Jean-André, résidant en Angleterre, des détails intéressants sur les frimas qui se faisaient durement sentir à cette époque. Après des

mois de janvier et de février très âpres, mars se montrait encore plus rigoureux. On traversait le lac sur la glace des Eaux-Vives aux Pâquis, la neige tombe en abondance, les courriers sont arrêtés. Au 1er avril on se croirait plutôt au commencement de janvier. Aucun travail agricole n'a pu encore être entrepris, la misère est profonde; on évalue à 8 pieds la neige tombée pendant la saison. Le 18 de ce même mois d'avril apparaissent quelques signes avant-coureurs du printemps, pour subir de rechef, du 24 au 29, six jours d'une bise violente.

Aussi le 10 juin, il reste encore beaucoup de noyers ne donnant aucun signe de vie, surtout du côté de Chancy. Les figuiers ont tous péri; la rame des hutins idem presque partout. La vigne basse a peu souffert; les arbres fruitiers donnent de belles espérances. Le nombre des oiseaux, des alouettes surtout, a sensiblement diminué. Néanmoins on n'a signalé que très peu de loups dans la plaine. Onze ans plus tôt, le 13 juillet 1774, une lettre du même observateur raconte qu'à ce moment-là des bandes de ces animaux s'aventuraient à l'abri des moissons sur pied jusqu'au Pré-l'Évêque, à Malagnou, Champel et Plainpalais. On en tua dans les rues de Chêne.

M. le Dr Chodat décrit à la Société un cas intéressant *d'irrégularité florale* qu'il a étudié dernièrement.

En 1885, M. J. Dufour de Lausanne publiait dans les *Archives* [1] un travail sur les mouvements de quelques organes floraux; il démontra le premier que plusieurs irrégularités florales sont dues à l'influence de la gravitation. Dans ce travail remarquable il s'est attaché surtout aux mouvements du style et des étamines chez diverses plantes. Un peu plus tard, M. H. Vöchting [2] exposait dans un journal périodique allemand sa manière de voir sur la zygomorphie ; il démontrait au

[1] J. Dufour, De l'influence de la gravitation sur les mouvements de quelques organes floraux. *Archives des Sc. phys. et nat.*, 1885, t. XIV, p. 413.

[2] H. Vöchting, Uber Zygomorphie und deren Ursache. *Pringsheim Jahrbücher*, XVII, Heft 2.

moyen d'expériences, qui présentent dans leur ensemble les mêmes faits qu'avait déjà signalés M. Dufour, que certaines irrégularités florales sont dues uniquement au géotropisme des organes floraux. Ce même auteur distingue avec raison la *zygomorphie de position* de la *zygomorphie constitutionnelle.* La première est uniquement due à l'influence de la gravitation, l'autre dépend de causes intérieures, telles que : avortements plus ou moins considérables dans les différents verticilles.

J'ai eu l'occasion d'étudier en détail un cas intéressant de zygomorphie se rapportant à la première catégorie, c'est celui du *Pyrola rotundifolia.* On sait que la fleur développée de cette espèce est formée par 5 sépales soudés, 5 pétales libres, 10 étamines, 5 carpelles surmontés d'un style cylindrique unique. La fleur au début est parfaitement régulière. Dans un bouton long de 5 mm., les 10 étamines disposées régulièrement autour du pistil présentent à la base du filet une légère courbure avec convexité en dehors. Cette courbure qui se constate sur toutes les étamines avec la même intensité est due à des causes mécaniques et tout particulièrement à la pression radiale de l'ovaire contre les filets des étamines dans le jeune bouton. Le style épais et cylindrique ne dépasse pas encore les étamines et est parfaitement axille. Sa longeur est alors de 2 mm. Il s'accroît rapidement par sa portion basilaire. Dans la fleur développée les 10 étamines sont fortement déjetées vers le haut et viennent s'appliquer étroitement contre les pétales supérieurs. Leurs filets sont peu courbés ; cette flexion à été produite par une inégalité de croissance à la partie basilaire du filet. La marge inférieure de la base du filet s'allonge beaucoup plus que la marge supérieure, ce qui produit une forte courbure localisée sur un petit espace, et qui infléchit les étamines de 90°. Pendant ce temps le pistil s'incurve vers le sol en présentant deux courbures de sens contraire, la première, la moins considérable est celle de la base ; sa convexité est tournée vers le ciel ; la plus considérable, celle du sommet a sa concavité en haut, elle relève un peu le style qui dans son ensemble regarde le sol. On pouvait *à priori* supposer que ces flexions étaient dues à l'action de la pesanteur. Pour m'en

assurer j'ai pris un certain nombre de *Pyrola rotundifolia* munies de leurs racines et de leurs feuilles ; j'ai entouré les racines de ouate maintenue constamment humide, et j'ai pendu ces plantes dans une cloche humide en les maintenant renversées, les racines en haut, les inflorescences en bas. Ces inflorescences se relèvent fortement sous l'influence du géotropisme. J'ai empêché cette flexion de l'axe, en pendant au sommet de chaque inflorescence un poids de deux grammes. Les pédoncules floraux ne sont pour ainsi dire pas ou peu géotropiques une fois développés. On pourrait donc négliger dans ce cas spécial le léger relèvement qu'ils ne présentent qu'au bout d'un temps prolongé. Dans ces conditions, les fleurs déjà développées et épanouies n'ont présenté aucun changement ; les flexions de leurs étamines et de leur style avaient donc été fixées dans l'accroissement. La plupart des fleurs qui s'ouvrirent dans ces conditions présentaient les modifications suivantes : Les étamines s'infléchissaient vers le bas (vers les racines), c'est-à-dire leur nouvelle position était éloignée de 180° de leur position normale. Le renversement avait donc suffi pour provoquer uue flexion en sens contraire de la flexion normale. Le style était déjeté vers le haut, avec une seule courbure en demi-cercle. Cette courbure dans beaucoup de fleurs se dirigeait vers l'axe de l'inflorescence. Pourquoi dans la plupart des fleurs la courbure du style n'était-elle pas identique à la courbure normale et en sens contraire. L'interprétation de cette anomalie ne présente pas de difficulté si l'on tient compte que les boutons soumis à l'expérience avaient déjà développé la partie terminale du style. Pendant sa formation il avait déjà subi l'action de la pesanteur, et cette action ayant comme on le sait un effet rémanent (Nachwirkung) la partie déjà développée du style continue à se courber comme si la plante n'avait pas été renversée. On sait que dans les cas normaux la convexité est antérieure, elle persiste dans le même sens. Par contre la partie basilaire se développant après le renversement de la plante, le géotropisme n'agira sur elle que dès ce moment et comme cette partie inférieure est positivement géotropique, elle s'infléchira vers le sommet de l'inflorescence. La première courbure (celle de la

partie terminale) étant dirigée vers le haut de la plante, venant s'ajouter à la nouvelle courbure dans le même sens, il y aura flexion en demi-cercle. Les boutons moins avancés qui s'ouvrent et se développent pendant l'expérience ne présentent qu'une courbure à la base du style; l'action ancienne venant s'ajouter à l'action nouvelle, mais en sens contraire pour la partie terminale du style, celle-ci ne présente aucune flexion; il y a interférence : elle est dirigée verticalement (vers le sol dans l'expérience) vers le sommet de la plante à cause de la flexion basilaire. Enfin les plus jeunes boutons, en se développant, produisent un style à deux courbures semblables à celles du style normal mais en sens contraire; l'action nouvelle l'emporte sur l'effet rémanent.

Il y a quelque chose d'analogue pour les étamines : si dans les inflorescences soumises à l'expérience, il se trouve des boutons à moitié épanouis au moment du renversement, les étamines de ces derniers ne présenteront en général aucune flexion; leur portion basilaire qui est seule sensible venant seulement de se développer n'a subi que pendant peu de temps l'action de la pesanteur avant le retournement, mais l'effet rémanent est cependant encore assez fort pour empêcher et annuler l'action nouvelle.

Il est facile de comprendre pourquoi les étamines des boutons non encore ouverts au début de l'expérience ne sont sensibles qu'à l'action directe de la pesanteur, car on sait que leur portion basilaire, négativement géotropique ne se forme et ne s'accroit qu'après l'épanouissement.

Les pétales ne présentent pas de mouvements géotropiques sensibles et nettement appréciables.

Ces expériences ont été faites sur 15 inflorescences et le nombre des fleurs observées a été de plus de 100. Dans aucune des expérieures faites jusqu'ici l'influence du géotropisme sur les organes floraux n'a pu être constaté avec autant de netteté et de facilité que dans nos expériences sur les pyroles. En choisissant des exemplaires munis de leurs feuilles et en opérant comme je l'indique, l'expérience peut durer deux semaines et comprendre ainsi toutes les fleurs d'une inflorescence. Il n'est pas nécessaire le plus souvent de la prolonger aussi longtemps; au bout de deux jours,

les résultats acquis sont déjà très concluants. Les *Pyrola rotundifolia* peuvent donc être recommandés comme objets de démonstration pour les laboratoires de physiologie.

M. E. Gautier rend compte d'un récent travail de M. von Lepel sur les tubes humides et les éclairs.

L'étincelle d'une machine d'induction traverse facilement l'air contenu dans un tube enduit à l'intérieur d'une mince couche de paraffine et renfermant une quantité minime de liquide, par exemple d'eau. La paraffine empêche la paroi du verre d'être mouillée et provoque la dispersion du liquide en gouttelettes.

Lorsque le tube ainsi préparé a reçu une certaine quantité d'eau, les étincelles qui s'y produisent sont beaucoup plus longues que dans des tubes secs, les gouttelettes servant à transmettre les étincelles sur leur parcours. Dans un milieu peu humide, les étincelles sont blanches et brillantes; si l'humidité augmente, les étincelles paraissent d'un rose mat et pâlissent au fur et à mesure de cette augmentation.

Cette expérience peut expliquer les apparences diverses qui se présentent pendant les orages. L'humidité du tube peut s'assimiler aux particules nébuleuses du nuage : dans l'un comme dans l'autre cas se montrent des décharges très étendues. Suivant qu'elles se produisent sur le côté du tube ou du nuage tourné vers l'observateur, il percevra la trace bien définie de l'étincelle; s'il la voit par derrière, elle lui apparaîtra diffuse. La couleur des éclairs pourra en même temps varier, ainsi que la nature de leur détonation. Il est très admissible que la densité des nuages ne soit pas constante pendant la durée d'un orage. Le nuage est-il peu dense, l'éclair sera brillant, blanc et plus rare, parce que la résistance à surmonter d'une gouttelette à une autre est plus grande. Le contraire se présente dans une masse nuageuse plus dense; on a alors l'apparence d'éclairs de teinte rose ou lilas.

Les observations d'orages faites par l'auteur pendant l'été 1888 l'ont amené à constater que les éclairs roses venaient toujours frapper la terre, tandis que les blancs pouvaient aussi avoir une direction horizontale. Les éclairs suivant

obliquement les gouttes de pluie sont le plus souvent roses. Ils ont parfois une longueur plus considérable que les blancs. Si deux éclairs se succèdent à peu d'intervalle, le second est ordinairement rose, cette couleur pouvant recevoir des teintes de nuances plus ou moins obscures. On a fréquemment constaté que le tonnerre accompagnant les éclairs roses était moins intense qu'après les éclairs blancs.

Les décharges naturelles ou artificielles se distinguent d'après ce qui précède, non plus en éclairs-étincelles ou en éclairs diffus, mais en éclairs ayant à surmonter une plus ou moins grande résistance, brillants ou roses.

L'élément de la tension électrique doit toutefois aussi être introduit pour rendre compte des apparences de la foudre. Cette tension est variable entre la terre et les nuages ou entre deux nuages. On peut aussi la faire varier dans les expériences, en éloignant l'appareil ou en le rapprochant des conducteurs de la machine d'induction. Dans le premier cas une accumulation d'électricité plus considérable est nécessaire; l'étincelle abandonne alors le mauvais conducteur que lui offrent les gouttelettes d'eau et détone avec une lumière vive et une violente explosion.

Nous ne pouvons entrer dans le détail des expériences tentées par M. v. Lepel pour entraver plus ou moins ses décharges électriques artificielles, afin de les comparer aux violents coups de foudre des orages. Ceux-ci sont d'autant plus susceptibles d'enflammer des corps combustibles que leur décharge a été davantage retardée. L'auteur croit donc pouvoir justifier la distinction populaire entre des éclairs froids et des éclairs chauds. Il assimile les éclairs brillants et blancs aux coups de foudre froids qui n'allument pas d'incendie; les éclairs pâles aux coups de foudre chauds qui en provoquent.

Il formule ainsi ses conclusions :

1° Il existe différentes espèces de décharges électriques qui se distinguent par leur couleur et leur son.

2° Les éclairs diffus (Flächenblitze) sont le résultat d'éclairs-étincelles voilés par des nuages.

3° Les éclairs les plus violents sont les plus lumineux.

4° Les éclairs brillants blafards sont probablement des

décharges retardées et sont plus susceptibles d'allumer des corps combustibles.

5° Les éclairs roses proviennent de décharges faibles.

Séance du 1er août.

M. Thury. Étude sur les mœurs de l'hirondelle domestique, 2me partie. — F.-A. Forel. Relèvement de la partie terminale des glaciers par glissement des couches supérieures de glace sur les inférieures. — F.-A. Forel. Mirage. — Duparc et Radian. Étude microscopique et chimique des schistes ardoisiers. — R. Chodat. Monographie des Polygalacées.

M. Thury lit à la Société la seconde partie de sa notice *sur les mœurs de l'hirondelle domestique* [1].

M. F.-A. Forel expose quelques faits, d'après lesquels, dans l'écoulement du glacier, il y aurait chevauchement des couches supérieures sur les inférieures, suivant le profil en long du glacier.

Ces faits sont, entre autres :

1° Le relèvement de la grotte artificielle creusée sur le flanc gauche du glacier des Bossons, à Chamonix; cette grotte est taillée au printemps dans une paroi verticale, au niveau de la moraine latérale; elle se relève, pendant l'été, à mesure que le glacier s'écoule dans la vallée, et au printemps suivant, son trou béant est à quelques 25 ou 30 mètres de hauteur au milieu de la muraille de glace; l'année suivante, les restes de la galerie sont sur la surface supérieure du glacier. Cette migration, qui est des plus apparentes en 1889, a déjà été constatée par divers observateurs de Chamonix, depuis une quinzaine d'années que la grotte est ouverte chaque printemps à la curiosité des touristes.

2° Le chevauchement ou glissement des couches supérieures qui surplombent sur les couches inférieures, en

[1] Voir ci-dessus, p. 49.

étant séparées les unes des autres par des plans de clivage; M. Forel l'a constaté sur les faces latérales de l'extrémité terminale du glacier de Fée inférieur, Alallin, Rhône, 1884, Zigiorenove, 1886. Les couches sont séparées par des plans de clivage, et ceux-ci sont ce que les auteurs désignent sous le nom de structure lamellaire ou structure des bandes bleues.

3° La formation d'une petite moraine frontale au point de contact d'une couche de glace blanche glissant sur une vieille couche de glace salie par des débris; glacier de Hochbalm, 1884.

4° La formation de bandes terreuses horizontales de *moraine interne* à l'extrémité terminale de certains glaciers : Rhône, 1870, 1871, Trient, 1882, Fée supérieur, 1884.

Il semble résulter de ces faits que les filets d'écoulement du glacier, au lieu de rester parallèles à l'axe médian du ravin, se relèveraient et viendraient successivement apparaître à la surface, en suivant des plans inclinés sur cet axe d'arrière en avant et de bas en haut. Ce mouvement interne se ferait, non pas par déformation de la masse plastique, mais par glissement des couches les unes sur les autres, séparées par des plans de clivage, et ces plans de clivage seraient ceux de la structure lamellaire du glacier.

Un tel chevauchement des couches les unes sur les autres expliquerait bien les faits suivants :

a. La différence de vitesse entre les couches supérieures et inférieures : Forbes, Martins, Tyndall.

b. Le ralentissement de la vitesse d'écoulement à l'extrémité terminale du glacier.

c. La réapparition à la surface des corps enfouis dans l'intérieur du glacier.

d. La conservation de l'épaisseur à l'extrémité des glaciers très longs qui emploient des centaines d'années pour amener à leur extrémité terminale la glace des hauts névés, tout en étant soumis chaque année à une perte importante par l'ablation.

e. Les faits d'apparition à peu près simultanée des crues à l'extrémité terminale des divers glaciers d'un même massif de montagnes, que ces glaciers soient longs ou courts,

qu'ils emploient des cinquantaines ou des centaines d'années pour le cheminement de leur glace du haut en bas du glacier.

M. F.-A. Forel a constaté depuis plusieurs années (1885) les faits d'apparition anormale de mirage sur le lac, mirage d'hiver, mirage du désert, que M. J.-L. Soret a décrits dans la séance du 5 juillet 1888 (*Archives*, XX, 303). Ce mirage a lieu, non seulement quand l'eau est plus chaude que l'air, mais au printemps et en été, il persiste pendant plusieurs heures quand l'air s'est plus réchauffé que la surface du lac. M. Forel en a plus de cinquante observations, dans lesquelles la chaleur de l'air mesurée à la côte était de plusieurs degrés, jusqu'à 7°, supérieure à celle de la surface de l'eau. Il a dans plusieurs cas vérifié par des traversées en bateau à vapeur que, même en plein lac, l'air était plus chaud que l'eau.

Il avait pensé à attribuer cette action de réfraction à l'humidité des couches inférieures de l'air; mais un calcul de M. Ed. Hagenbach lui a montré que, dans des cas extrêmes, dépassant toutes les possibilités de différence d'humidité, celle-ci ne pourrait compenser en plus qu'une différence de température de 0,5° C. Ce serait donc tout à fait insuffisant.

Dans ces cas de mirages anormaux, l'image inférieure est souvent très fortement déprimée, tellement qu'elle apparaît plus brillante que l'objet réel.

M. Duparc communique la suite du travail entrepris en collaboration avec M. Radian sur *les schistes ardoisiers*.

Ces messieurs ont étudié récemment le schiste d'Outre-Rhône, en Valais, qu'ils ont trouvé très semblable quant à sa composition avec un échantillon de Salvan précédemment examiné par eux. Ce schiste contient 61 % de silice et a 3,60 de perte au feu. D'une manière générale, en groupant les résultats qu'ils ont obtenus pour les ardoises du Valais étudiées jusqu'à ce jour, soit Salvan, Outre-Rhône, Isérables, Sembrancher, ils ont, malgré des différences essentielles, reconnu cependant une certaine analogie de consti-

tution qui est surtout caractérisée par l'absence presque complète de carbonate de chaux. A l'exception de deux échantillons de Salvan, ils ont toujours rencontré de la pyrite en quantité très faible il est vrai, le minimum étant de 0,20 dans Outre-Rhône et le maximum de 0,63 dans Isérables. Les dosages directs de charbon effectués dans toutes ces ardoises ont démontré que cet élément n'est pas fixe et varie passablement.

D'autres ardoises particulièrement calcaires ont été étudiées; ce sont celles de Morzine et La Chambre, en Savoie, et La Plet et Herbeumont en Belgique. Ces ardoises calcaires présentent des variations beaucoup plus grandes que les précédentes, et souvent deux fragments de la même localité, extraits à des époques différentes, varient dans des limites très grandes. Morzine a donné 35 % de SiO_2 et 49 de $CaCO_3$, La Chambre 28-29 % de $CaCO_3$, tandis que les ardoises belges sont beaucoup plus pauvres en calcaire et n'en renferment la première que 5-6 %, la deuxième 4-5 %.

Dans toutes les ardoises calcaires, il est à remarquer que le carbonate de chaux y est toujours accompagné d'une certaine quantité de carbonate de magnésie et qu'en outre la pyrite toujours constante s'y rencontre en beaucoup plus grande quantité que dans les ardoises exemptes de carbonates.

Une étude microscopique seulement préliminaire montre une assez grande uniformité d'aspect chez les ardoises. Les éléments clastiques s'y rencontrent généralement sous la même forme et de forts grossissements montrent une structure beaucoup plus cristalline qu'on ne se le figure de prime abord.

M. R. Chodat communique la première partie d'un travail monographique *sur les Polygalacées,* monographie à laquelle il travaille depuis 3 ½ ans. Cette première partie comprend l'histologie, l'embryogénie, l'organographie et la taxonomie du genre Polygala. M. Chodat cite quelques-uns des principaux résultats de ce travail, trop considérable pour pouvoir être analysé succinctement. L'arrangement des tissus dans la tige et les feuilles ne peut servir de base à une classification naturelle des différents groupes, c'est tout au plus si elle peut

servir de caractère de second ordre pour la délimitation de petites sous-sections. Le bois est le plus souvent formé, en majeure partie, par des fibres ponctuées, entremêlées de vaisseaux spiralés, rayés, areolés, peu nombreux; les rayons médullaires sont le plus souvent très étroits; la moelle peut être formée de parenchyme à parois épaissies; les fibres libériennes manquent aux Polygala d'Europe (section du *P. Major*), au contraire sont parfaitement développées chez beaucoup d'espèces exotiques et leur arrangement peut souvent être caractéristique pour l'espèce. L'épiderme varie beaucoup; un cas singulier est fourni par P. Laureola où toutes les cellules épidermiques de la tige proéminent sous forme de trichomes courts; les poils ne sont jamais composés, mais toujours unicellulaires, à paroi souvent chagrinée; les feuilles sont le plus souvent bifaciales; le liber de leurs faisceaux est dirigé en bas, le xylème en haut; quelquefois ces faisceaux dans les feuilles sont entourés d'un endoderme et le plus souvent renforcés par un arc de sclerenchyme. Les glandes, quand il y en a (*P. Macradenia*), sont lysigènes. Les stipules manquent sauf chez les espèces du groupe des Spectabiles où elles apparaissent sous forme de piquants courts.

Les anthères sont à deux ou à trois logettes. Le pollen est le même pour toute la famille; il possède une sculpture caractéristique; il se divise intérieurement en deux cellules; sa formation et sa constitution ont été étudiées dans tous leurs détails. La formation et le développement de l'ovule et du sac embryonnaire présentent des particularités intéressantes; la cellule embryonnaire est toujours très grande; les antipodes souvent ne forment pas de parois autour de leurs noyaux; la graine contient de l'huile et de l'aleurone quelquefois bien cristallisé (*P. Benetti*).

L'amidon manque ordinairement dans les différents tissus; il se rencontre accidentellement dans des renflements tuberculeux de racines (*P. violioides*).

M. Chodat a trouvé un nouveau corps se rattachant aux hydrates de carbone, la Polygalite $C_6H_{12}O_5$. Outre ces substances, on trouve de la saponine, du sucre, de l'huile.

Toutes les espèces sans exception ont été étudiées au point de vue de l'histologie de leur tige et de leur feuille.

Un nombre considérable d'espèces nouvelles ont été décrites. La synonymie embrouillée a été élucidée, ainsi celle du groupe de *P. Rivinæfolia,* de *P. paludosa,* etc.

M. Chodat a groupé les espèces de ce genre en sections naturelles, reposant sur un ensemble de caractères morphologiques de première importance. La forme du stigmate est un caractère de premier ordre qui marche toujours de pair avec des caractères de second ordre. La longueur des filaments staminaux libres, la présence ou l'absence d'une crête sur la carène, la forme des pétales supérieurs et celle des semences sont des caractères de second et de troisième ordre permettant de faire des sous-sections.

Plus de 300 espèces ont été aussi décrites et classées en sections naturelles suivant leurs affinités.

L'auteur espère communiquer prochainement le reste du travail concernant les autres genres de cette intéressante famille.

Séance du 5 septembre.

Dr Marcet. Recherches sur les phénomènes chimiques de la respiration chez l'homme. — C. de Candolle. Cas de monstruosité d'une plante de valériane. — Ed. Sarasin et L. de la Rive. Oscillations électriques rapides de M. Hertz. — M. Micheli. Cypéracées du Paraguay. — H. de Saussure. Unification des règles de la classification zoologique.

Le Dr Marcet communique un travail sur *les phenoménes chimiques de la respiration de l'homme* qu'il a présenté à la Société royale de Londres en juin dernier.

Il put confirmer en 1883 au Righi (Righi Staffel) les résultats qu'il avait obtenus précédemment au sujet de l'influence de l'altitude sur la respiration, et formule ainsi la loi physiologique qui découle de ces travaux. « En s'élevant sur une « montagne, à mesure que la pression barométrique baisse, « *le volume d'air* qu'un homme respire, ramené à 760mm et « 0° C., pour brûler le carbone nécessaire à la formation « d'un poids donné d'acide carbonique dans le corps *dimi-* « *nue.* » Il résulte de cette loi que la respiration est plus

libre et plus facile sur les montagnes que dans la plaine, tant pour les personnes en bonne santé que pour les malades.

L'auteur, après avoir décrit la méthode qu'il a adoptée dans ses recherches récentes et montré l'instrument dont il s'est servi pour les dosages d'acide carbonique dans l'air expiré, décrit les résultats qu'il a obtenus dans son laboratoire sur les rapports existant entre les volumes d'air et les poids d'acide carbonique expirés des poumons. Il s'attache aussi à démontrer l'influence des différentes pressions barométriques locales sur les phénomènes respiratoires.

M. C. de Candolle montre un pied de valériane (*V. officinalis)* à tige tordue, trouvé récemment sur le Jura. Cette plante porte, à sa partie inférieure une paire de feuilles opposées auxquelles succède un second verticelle formé de trois feuilles. A partir de ces deux entre-nœuds normaux les feuilles soudées par leurs bases sont disposées en une spirale continue qui, après avoir tourné deux fois autour de la tige, se relève plus haut en une rangée verticale. La tige elle-même, au-dessus du second entre-nœud normal se renfle en forme de cône renversé creux intérieurement et ses fibres, déviées de leur direction naturelle, dessinent à sa surface des spires en sens inverse de la spirale foliaire. Bref la plante en question présente tous les caractères de la *torsion* telle qu'elle a été déjà souvent décrite par les auteurs. A. Braun qui en a fait une étude approfondie a baptisé ce genre d'anomalie du nom de *torsion forcée* (Zwangsdrehung), exprimant, par là, qu'elle résulte de la gêne que la soudure des feuilles disposées en spirale apporte, selon lui, à l'allongement régulier des entre-nœuds. Tout dernièrement encore M. Hugo de Vries a aussi adopté cette explication en s'appuyant sur de nouvelles observations qu'il a faites de nombreux cas de torsion chez le *Dipsacus silvestris*. En semant des graines de cette espèce récoltées sur des plantes à tiges tordues, il est même parvenu, par sélection, à rendre cette monstruosité héréditaire, ce qui lui a permis d'en étudier, à volonté, le développement. Il a constaté que la partie de la tige sur laquelle les feuilles naissent en spirales n'est pas tordue dès

le début et que la torsion ne s'y produit que plus tard pendant l'allongement des tissus en même temps que la spirale foliaire se détord visiblement. M. C. de Candolle émet néanmoins des doutes sur la valeur de cette explication mécanique de la torsion. Il rappelle qu'elle est contredite par les cas assez nombreux de torsion non accompagnée de la soudure des feuilles signalés par M. P. Magnus chez diverses plantes et notamment chez un *Dipsacus silvestris*.

M. Edouard Sarasin rend compte des essais que M. Lucien de la Rive et lui poursuivent depuis quelque temps en vue d'étudier *les oscillations électriques rapides de M. Hertz* et fait la communication suivante :

Sous l'impression des belles découvertes de M. Hertz dans le domaine de l'électricité, nous avons désiré, comme tant d'autres, répéter la série d'expériences à l'aide desquelles ce savant a établi un parallélisme si remarquable entre l'électricité et la lumière.

Les appareils dont nous nous sommes servis sont, dans leurs traits principaux, identiques à ceux qu'a employés et décrits M. Hertz.

Comme conducteur primaire, nous avons pris le plus souvent un grand excitateur, formé tantôt de boules de zinc de 30 cm. de diamètre, tantôt de plaques de laiton carrées de 40 cm. de côté, reliées par un fil de 5 mm. de diamètre, présentant en son milieu une interruption de 8 à 10 mm. environ entre deux boules terminales en laiton pleines de 3 cm. de diamètre [1]. Nous avons employé dans d'autres cas un excitateur plus petit, avec plaques de laiton de 20 cm. de côté. Les deux extrémités du conducteur primaire étaient reliées aux deux pôles d'une bobine de Ruhmkorff de 58 cm. de lon-

[1] Nous avons remarqué qu'avec les boules pleines, l'effet maximum du conducteur primaire sur le résonnateur est plus lent à s'établir, ce maximum paraissant n'exister qu'à partir du moment où les boules entre lesquelles jaillit l'étincelle ont atteint elles-mêmes le maximum de leur échauffement, état qui est beaucoup plus lent à s'établir pour des boules pleines que pour des boules creuses, comme nous en avons aussi employé dans certains cas.

gueur et 22 cm. de diamètre, actionnée elle-même par une machine électro-magnétique équivalant environ à dix ou douze éléments de Bunsen. Comme conducteurs secondaires, nous avons pris presque exclusivement les conducteurs circulaires tels que les décrit M. Hertz, présentant en un point de leur circonférence une petite interruption dont la grandeur se règle à volonté à l'aide d'un petit excitateur à vis micrométrique. Ces cercles avaient, le plus grand 75 cm. de diamètre, le moyen 50 cm. et le plus petit 35 cm. Nous avons réussi à reproduire exactement les expériences décrites par M. Hertz dans ses premières notes, et pour la désignation desquelles, pour plus de simplicité, nous nous référons au mémoire d'ensemble qu'il a adressé aux *Archives*[1].

1° Expérience démontrant l'extrême rapidité de l'étincelle excitatrice telle que M. Hertz l'a réalisée dans son conducteur primaire (loc. cit. p. 284).

2° Expérience relative aux phénomènes de résonance qui accompagnent les oscillations électriques rapides, et à la mise à l'unisson du conducteur primaire et du conducteur secondaire (loc. cit., p. 289).

3° Production de l'étincelle dans le conducteur secondaire à de plus grandes distances (loc. cit., p. 288), nous l'avons constatée jusqu'à près de 10 m. de distance.

4° Action d'un écran métallique interposé (loc. cit. p. 299), disparition de l'étincelle derrière un écran formé d'une grande feuille de zinc, par exemple, placée entre le conducteur primaire et le résonnateur, à une petite distance de ce dernier, réapparition de l'étincelle, aussitôt que le résonnateur n'est plus derrière l'écran.

5° Expériences de réflexion dans des fils (loc. cit. p. 290). Deux fils parallèles entre eux et perpendiculaires à l'axe du conducteur primaire à boules partent de deux plaques placées en regard de chacune de ces deux boules, à une distance de quelques centimètres de celles-ci. Le résonnateur circulaire déplacé entre ces deux fils, maintenu toujours perpendiculaire à leur direction, à égale distance de l'un et de l'autre et l'interruption à sa partie supérieure, montre à inter-

[1] *Archives des sciences phys. et nat.*, 1889, tome XXI, p. 281.

valles réguliers le long des fils des périodes de croissance et de décroissance de l'étincelle. Ce qui résulte, suivant l'explication de M. Hertz, de ce que les ondes électriques se propageant le long des fils sont réfléchies à l'extrémité de ceux-ci, les ondes réfléchies formant avec les ondes directes un système d'oscillations fixes avec des ventres et des nœuds équidistants.

Nous nous sommes surtout attachés à cette dernière expérience que nous avons variée de différentes manières et qui nous a conduits à un résultat assez inattendu, digne, nous semble-t-il d'être relevé ici.

Ayant le conducteur primaire à boules de zinc de 30 cm. de diamètre, écartées de centre à centre de $1^m,20$, ce qui nous donne très approximativement l'unisson avec le résonnateur de 75 cm., et promenant ce dernier sur un banc à coulisse dans l'intervalle des deux fils à partir de leurs extrémités les plus éloignées, nous obtenons d'abord entre ces deux extrémités un maximum de l'étincelle, correspondant à un ventre, puis, marchant dans la direction du conducteur primaire, nous observons de $0^m,90$ à $1^m,50$ environ, un affaiblissement considérable et même la disparition complète de l'étincelle, dénotant un nœud vers $1^m,20$; continuant à rapprocher le résonnateur du conducteur primaire, nous voyons reparaître dans celui-ci l'étincelle qui passe d'abord par un nouveau maximum, puis par un second minimum, soit un second nœud, vers $3^m,85$. C'est la confirmation exacte de l'expérience de M. Hertz.

Mais si au lieu du résonnateur de 75 cm. qui est à l'unisson du conducteur primaire employé, à $1^m,20$ d'amplitude, nous prenons maintenant comme résonnateur le cercle moyen de 50 cm. de diamètre, sans rien changer au conducteur primaire, nous ne trouvons plus de nœud à $1^m,20$ et à $3^m,85$, mais, en revanche, nous en constatons à $0^m,75$, $0^m,80$ et à $2^m,55$. Enfin, si dans cette même expérience, en conservant toujours au conducteur primaire sa même amplitude de $1^m,20$, nous remplaçons le cercle moyen par le petit résonnateur de 35 cm. de diamètre, nous ne constatons point de nœud à $1^m,20$ et à $3^m,85$, comme dans le premier cas, ni à $0^m,80$ et à $2^m,55$, comme dans le second cas, mais,

en revanche, nous trouvons trois nœuds très nets à $0^m,55$, à $1^m,95$ et à $3^m,40$.

Pour plus d'exactitude, il convient de remarquer que dans les positions du résonnateur correspondant aux nœuds, on constate une très grande diminution, mais pas la cessation complète, de l'induction dans le résonnateur. Pour réaliser les extinctions complètes et les réapparitions de l'étincelle dans le résonnateur durant sa marche entre les deux fils, il faut régler très exactement, à l'aide de la vis micrométrique, la grandeur de l'interruption du résonnateur.

En prenant maintenant un conducteur primaire d'une amplitude moindre, par exemple 80 cm., qui donnerait à peu près l'unisson avec le résonnateur moyen de 50 cm. de diamètre, nous retrouvons encore, avec chacun de nos trois résonnateurs, les mêmes internœuds que dans la disposition précédente.

Si, au lieu de laisser les extrémités des deux fils séparées, nous les réunissons par un fil de jonction, il s'y produit, comme l'indique M. Hertz, un nœud au lieu d'un ventre. L'expérience reste la même, à cela près que les ventres et les nœuds que nous venons de constater se sont déplacés d'un quart de longueur d'onde. Nous avons, avec le grand résonnateur, le premier nœud à l'extrémité, le second à $2^m,70$ environ; avec le résonnateur moyen, le premier nœud est à 0 également, le second à $1^m,70$; avec le petit résonnateur, le premier à 0, le second à $1^m,20$, le troisième à $2^m,70$.

Nous avons varié cette expérience de différentes manières, par exemple en remplaçant les deux fils par un long tube de cuivre de 3 cm. de diamètre; l'effet reste le même. Il subsiste également, seulement affaibli, lorsqu'on supprime les deux plaques de laiton mises en regard des boules du conducteur primaire, desquelles partent les fils dans l'expérience de M. Hertz, et qu'on fixe simplement les extrémités libres des fils par des supports isolés à la distance où les plaques elles-mêmes se trouvaient auparavant des deux boules du conducteur primaire.

Nous sommes ainsi amenés à conclure que les nœuds ou points d'action minima dépendent plus des dimensions du résonnateur que de la longueur du conducteur primaire, les

internœuds étant, toutes conditions égales d'ailleurs, sensiblement proportionnels aux dimensions du résonnateur employé pour les révéler.

Pour faire cadrer ces faits avec la théorie de M. Hertz, il faut, nous semble-t-il, admettre que chaque résonnateur ne permet de constater les ventres et les nœuds que d'une seule longueur d'onde à l'unisson avec lui, et que cette longueur d'onde, à peu près quelconque, existe avec plus ou moins d'intensité dans la vibration oscillatoire, quelque soit le conducteur primaire, et à côté de l'ondulation fondamentale qui correspond à l'amplitude de celui-ci.

Ceci revient à supposer que l'oscillation primaire ou fondamentale est accompagnée de ses harmoniques, peut-être même d'un système d'oscillations plus complexe, dans lequel chaque résonnateur trie, pour en révéler le jeu, celles qui sont à l'unisson avec lui.

Si le résonnateur est celui qui est à l'unisson avec le conducteur primaire, les ventres et les nœuds qu'il décèle sont ceux de l'ondulation fondamentale.

Cette hypothèse *des ondulations électriques à période multiple* nous paraît, à première vue, la seule qui permette de rendre compte des faits que nous avons observés. Nous la donnons, du reste, sous toute réserve, continuant nous-mêmes l'étude de ce point spécial.

Cette manière de considérer les faits que nous venons de décrire n'est point d'ailleurs en désaccord avec les observations ni avec les vues de M. Hertz lui-même, comme nous nous en sommes assurés.

M. Micheli montre les premières planches destinées à accompagner la monographie dressée par M. Maury des *Cypéracées du Paraguay*, laquelle doit paraître dans le prochain volume de nos *Mémoires*.

M. H. de Saussure, de retour des récents Congrès zoologiques de Paris, expose les vues qui paraissent dominer maintenant sur l'*unification des règles de la classification zoologique*.

Séance du 3 octobre 1889.

Président. Mort de C. Cellérier. — Eug. Penard. Sur les Héliozoaires. — Ph.-A. Guye. Formules de M. van der Waals. — M. Thury. Aspect nouveau du cirque lunaire de Plinius. — R. Chodat. Le genre Dipterygium. — M. Schiff, H. Iofé. Action polaire des courants électriques. — E. Sarasin. Visite aux champs d'essais de MM. de Grasset et Millardet.

M. le Président annonce à la Société la perte cruelle qu'elle vient de faire en la personne de M. Charles Cellérier, décédé la veille. Il rappelle en quelques mots les services rendus par Cellérier à la Société de physique et aux sciences mathématiques et physiques. Il déclare la séance levée en signe de deuil.

La séance est reprise plus tard.

M. Eug. Penard communique quelques-unes des observations qu'il a faites *sur les Héliozoaires*[1]. Après une courte description générale de ces animaux, il revient sur certains points encore peu élucidés. D'après l'auteur, dans les Acanthocystides la couche périphérique, consistant en un plasma hyalin qui porte les spicules, serait l'homologue de l'ectosarc vacuolisé des Actinophrydiens. Cette couche joue en effet un rôle actif dans certaines circonstances, par exemple lors de la capture des proies, et on ne peut guère la considérer comme une sécrétion sans importance particulière.

Les spicules des Acanthocystides semblent être revêtus d'un vernis mucilagineux très fin, au sein duquel ils grandissent; leur croissance se ferait en même temps par la base et par le sommet.

M. Penard donne ensuite une courte description de la *Vampyrella Spirogyræ,* qui dans son opinion vide les cellules des Spirogyra non pas en y introduisant un pseudopode, mais en fonctionnant comme une véritable ventouse.

Enfin l'auteur termine par quelques considérations sur

[1] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1889, tome XXII, p. 523.

une forme nouvelle d'Héliozoaire, qui par ses pseudopodes se rapprocherait de certaines amibes; il ajoute également quelques mots sur une monade pourvue outre deux flagellums, de pseudopodes filiformes rayonnants semblables à ceux des Héliozoaires.

M. Ph.-A. Guye a vérifié pour un certain nombre de corps la formule empirique $\log \pi - \log p = \gamma \frac{\theta - t}{273 + t}$ de M. van der Waals et a trouvé que la constante f est comprise entre 2,5 et 3,5, la valeur moyenne étant sensiblement égale à 3. Les alcools font cependant exception à cette loi, la constante f prenant pour eux une valeur voisine de 4. Il ne serait pas impossible que cette anomalie fût en rapport avec celle qui caractérise les alcools au point de vue cryoscopique.

M. le prof. Thury communique ses observations sur un *aspect nouveau du cirque lunaire Plinius.*

Le 13 septembre à 3 heures du matin, observant la lune avec un réfracteur de J. Merz de 6 pouces, et un grossissement de 265 fois, je fus surpris de l'aspect inaccoutumé que présentait le cirque Plinius.

Les deux éminences qui se montrent habituellement au milieu du cirque avaient fait place à une sorte de disque circulaire, d'un blanc pur, comme de la craie blanche, au centre duquel on voyait une tache sombre figurant un trou comme l'ouverture d'un volcan de boue. Je fis un dessin du cirque.

Le lendemain, 14 septembre, l'aspect du cirque était le même, à l'exception de l'ombre portée de la circonvallation qui était plus développée, et de celle du disque, plus marquée aussi mais indiquant une épaisseur du disque beaucoup plus petite que la hauteur de la circonvallation. Le ciel était nuageux, et l'on ne put obtenir qu'une mesure approximative du diamètre du disque = 4″; celle de l'ouverture centrale paraissait être inférieure à une seconde. Le diamètre total du cirque mesure environ 24 secondes d'arc.

Le 15, ciel couvert, vers 2 h. on aperçoit la lune seulement dans de rares éclaircies. Tout l'intérieur du cirque est dans

l'ombre, et par conséquent le disque central n'est pas visible. Aucune lumière propre ne paraît dans le cirque, où l'ombre est très noire.

Le 16, la région de Plinius n'est plus éclairée.

L'atmosphère ayant été presque toujours défavorable au temps où Plinius pouvait être visible, je n'ai pu faire un dessin à part. Mais le disque et la petite ouverture centrale ont été bien visibles le 3 et le 12 octobre, soit avec mon 6 pouces, soit à l'Observatoire, avec l'équatorial Plantamour.

M. Chodat communique quelques observations sur le genre *Dipterygium* Decsn., que Decaisne [1] avait classé parmi les Crucifères, Boissier [2] d'après Bunge parmi les Capparidées (près des Cleome) et enfin M. Pax [3] chez les Polygalées (sec. Engler). Baillon dans ses monographies (Crucifères) le met parmi les Crucifères sans autre remarque. Van Tieghem fait de même (v. Trait. bot. 1466). C'est surtout au point de vue de ses rapports avec les Polygalacées que l'auteur a étudié ce genre, sur lequel il publiera prochainement un mémoire complet.

Une coupe transversale de la tige *Dipterygium glaucum* montre 8 faisceaux primaires à grandes cellules, séparés par 8 faisceaux secondaires formés en majeure partie par des fibres à section très étroite. Au-dessus de chaque faisceau primaire se trouve un îlot de fibres libériennes, qui manquent devant les faisceaux secondaires. La moelle est considérable. Cette structure n'appartient à aucune Polygalacée. Tandis que chez ces dernières les fibres ligneuses (vaisseaux fermés) sont en majeure partie ponctuées, aréolées; ici elles sont lisses ou légèrement striées, caractère qui se retrouve chez les Crucifères, Capparidées et Résédacées. L'image que nous offre la coupe de la tige de *Lepidium ruderale* ou d'une Capparidée est semblable à celle de Dipterygium, chez les Polygalacées sans exception, même dans les tiges herbacées l'anneau ligneux est complet sans discontinuité.

[1] Decaisne. *Ann. sc. nat.*, ser. 2, IV, 67, tab. III.

[2] Boiss. *Fl. Or.*, I, p. 417.

[3] D'après une communication de M. le prof. Engler, Berlin.

La section transversale d'une feuille de *Dipterygium arabicum* (Pteroloma arabica Hochst, et Steud. Pt. Schimp 851) peut aussi fournir des renseignements précieux. L'épiderme est assez épaissi, les cellules stomatiques très petites 5-6 fois plus étroites que les cellules épidermiques adjacentes. On remarque aussi sur cet épiderme des émergences pluricellulaires à section subpyramidale, et à parois épaisses. Ces formations épidermiques ne se constatent jamais chez les Polygalacées, par contre elles sont plus fréquentes chez les Capparidées. L'étude de la fleur, qui a déjà été faite et très en détail par Decaisne l. c., montre 3 bractées courtes, un calice à 4 sépales soudés à la base, une corolle à 4 pétales, alternés avec les sépales et légèrement zygomorphe, 6 étamines de longueur égale, dorsifixes, un ovaire oblong, un stigmate capité. Le pollen est à 3 plis. Le fruit est une samare, ressemblant beaucoup à celle du genre Monina (Polygalacées), mais l'embryon est courbé et les cotylédons incombants.

Cette description toute incomplète qu'elle est, montre que *Dipterygium* n'a aucune affinité réelle avec les Polygalacées. Toutes les espèces de cette dernière famille ont un pollen caractéristique à bandes longitudinales plus ou moins nombreuses et à une seule bande équatoriale. Les étamines sont basifixes et non point dorsifixes comme chez Dipterygium. L'embryon est droit. Ce qui aura induit en erreur et fait croire à une Polygalacée, c'est le fruit qui ressemble à s'y méprendre à celui d'un Monina.

La structure florale et anatomique place ce genre sans aucun doute près des Crucifères ou des Capparidées. Il diffère des premières par ses étamines égales, ses bractées bien conformées (3), par son fruit anormal, des secondes principalement par la samare, mais il s'en rapproche par ses étamines régulières, son plan floral identique, son pollen. On trouve cependant des fruits bien variés chez les Capparidées, l'ovaire est quelquefois sessile et les cotylédons sont toujours incombants, les sépales souvent soudés à la base, ce qui cadrerait bien avec *Dipterygium*. En outre l'indument est celui de plusieurs Cleome ainsi que l'a déjà dit Boissier (l. c.).

Le genre Dipterygium me paraît à cause de ces caractères,

plus voisin des Capparidées que des Crucifères. Si on ne veut pas le réunir à la première famille il faut établir une petite famille intermédiaire, celle des Diptérygiées, avec un seul genre : *Dipterygium.*

M. Schiff revient sur le travail de M. Hillel Iofé relatif à l'*action polaire des courants électriques* qu'il avait déjà annoncé dans une séance précédente.

La thèse dont nous rendons compte ici est la continuation de la thèse *Baroncelli* qui, comme la présente, a été élaborée dans le laboratoire de physiologie de la Faculté de médecine de Genève.

M. Baroncelli avait prouvé l'*existence* d'une excitation *unipolaire* pour les courants dont l'action physiologique est minimale et il conclut en théorie qu'une telle excitation doit être admise aussi pour les courants ordinaires de la pile dont l'intensité est plus forte, quoiqu'il ne soit pas possible de prouver directement son existence pour les courants dont l'intensité surpasse le minimum qui agit sur un nerf moteur.

L'expression de excitation unipolaire est prise dans le sens qui lui a été attribué d'abord par *Chauveau* de Lyon, c'est-à-dire l'action exercée par une électrode quand cette électrode est seule en contact immédiat avec le nerf ou le muscle, pendant que le *courant* qui part de ce point de contact, dans tout son chemin vers l'autre électrode, a une diffusion telle qu'on ne peut lui attribuer aucune action physiologique visible.

La doctrine classique admettait dans les derniers temps que l'irritation par le courant électrique au moment de la fermeture, appartient exclusivement au pôle négatif et qu'un fort courant peut à son *ouverture* produire une irritation par la disparition de la polarité positive.

M. Baroncelli avait déjà prouvé dans sa thèse que cette doctrine n'est pas d'accord avec les faits. Le pôle positif comme le négatif peut être irritant au moment de la fermeture. Mais l'irritation par l'un ou par l'autre pôle est liée à des conditions différentes. Dans les expériences sur des grenouilles l'irritation par le négatif est plus fréquente quand on se sert de courants faibles, mais quand on emploie des courants un peu

plus forts les deux pôles deviennent irritants. On trouve des grenouilles chez lesquelles les conditions sont renversées et dans ce cas le pôle positif irrite déjà lorsque le courant est faible et on doit en augmenter considérablement l'intensité pour voir enfin une irritation par le pôle négatif s'associer à l'irritation plus forte qui est due au positif.

M. Iofé a répété ces expériences et en a confirmé les conclusions pour les courants bipolaires et surtout pour les courants unipolaires. Ensuite il se demande laquelle de ces deux formes d'applications du courant, l'unipolaire ou la bipolaire donne une action physiologique plus énergique. L'expérience a montré que *dans tous les cas, sans exception,* (aussi dans les cas où le pôle positif a produit à la fermeture une action plus forte que le négatif), l'application unipolaire avait un effet beaucoup plus énergique que la bipolaire. Il est vrai que la résistance du circuit ne pouvait pas être la même dans les deux espèces de courant. Mais il s'est montré que pour le même courant la résistance était beaucoup plus petite dans la forme bipolaire, et pourtant cette forme donnait un effet beaucoup moins énergique. C'est donc une expérience à fortiori.

L'effet du bipolaire convenablement affaibli peut être réduit à zéro et le même courant peut donner une contraction manifeste quand on le rend unipolaire, bien qu'on l'ait rendu encore plus faible en en augmentant la résistance.

M. Iofé se sert de quelques expériences qui depuis cinq ans ont été souvent répétées dans notre laboratoire pour montrer que le pôle positif au moment de la fermeture peut exciter non seulement le nerf, mais aussi le muscle quand il y est appliqué directement. Les muscles lisses des grands viscères abdominaux montrent une contraction où on les touche avec le pôle positif d'une pile, pendant que le point de contact avec le pôle négatif qui ne reste pas tout à fait inaltéré quand le courant est fort ne montre *jamais*, ce qu'on peut appeler une *contraction*. C'est une expérience très curieuse et évidente qui jusque-là ne m'a pas manqué une seule fois.

L'infériorité relative des courants bipolaires, qui nous était connue depuis longtemps, conduit nécessairement vers l'hypothèse que les deux pôles de la pile produisent dans le nerf deux formes différentes de mouvements moléculaires. Ces

deux formes de mouvements peuvent irriter si elles arrivent jusqu'à une certaine intensité. L'intensité qui irrite n'est pas la même pour les deux pôles et la forme différente des deux mouvements fait que l'action d'un des pôles doit limiter et diminuer l'intensité du mouvement produit par l'autre. S'il en est ainsi, l'action du pôle positif ne diminue pas seulement l'effet physiologique du pôle négatif qui agit sur le même nerf, mais il faut supposer contrairement aux doctrines des écoles modernes, que le pôle négatif doit aussi diminuer le mouvement produit par le pôle positif, et pourra dans beaucoup de cas le réduire à zéro, ou à un minimum. Les expériences variées que Iofé a fait pour contrôler cette manière de voir et qui conduisent à une confirmation complète des conséquences de notre hypothèse constituent la partie la plus intéressante de ses recherches.

M. Ed. Sarasin rend compte d'une visite qu'il a faite dernièrement aux champs d'essais que M. Charles de Grasset a créés dans ses domaines de St-Pierre et de Laval (Hérault), en vue de l'amélioration des plants servant de porte-greffes pour la reconstitution des vignes phylloxérées. M. de Grasset, assisté de M. Millardet le savant professeur de botanique à l'Université de Bordeaux, a obtenu des résultats très remarquables pour la création de races de vigne nouvelles par hybridation de vignes américaines entre elles ou avec des vignes européennes, donnant des variétés indemnes de phylloxera et pouvant faire espérer des producteurs directs également indemnes.

Séance du 7 novembre.

Président. Concours pour le prix de Candolle. — Phil. Plantamour. Mouvements périodiques du sol. — P. Plantamour. Sur les calorifères. — L. Duparc. Zéolithes de Montecchio-Majore. — De Candolle, Prevost, Micheli. Analyse de divers travaux.

M. le Président informe la Société que le prix de Candolle pour la meilleure monographie d'un genre ou d'une famille

de plantes a été attribué à la monographie des *Joncacées* de M. le prof. Buchenau de Brême. Trois autres mémoires importants avaient également été envoyés pour ce concours.

M. Phil. Plantamour lit une notice sur les mouvements périodiques du sol accusés par des niveaux à bulle d'air (11me année d'observation)[1].

A l'occasion du commencement d'asphyxie qui s'est produit dans le temple de Genthod, au mois d'octobre, lors du premier feu de la saison dans le calorifère, M. Ph. Plantamour attire l'attention de la Société sur l'imperfection des joints des plaques de fonte qui constituent cet appareil de chauffage et qu'il avait déjà constatée chez lui et chez d'autres particuliers.

Quand le tirage par le canal de fumée s'opère mal ou pas du tout par suite de ce qu'on est convenu d'appeler un temps bas, le tirage s'effectue dans ce cas par les bouches de chaleur dans les appartements et ces dernières vomissent de la fumée d'abord et ensuite les produits irrespirables de la combustion : l'acide carbonique, l'oxyde de carbone, l'acide sulfureux. Dans ces conditions, avant de mettre le feu, il est nécessaire de fermer toutes les bouches de chaleur jusqu'à ce que le tirage par le canal de fumée soit bien établi et de n'ouvrir les bouches que lorsque le calorifère est déjà chaud. Cette précaution sera toujours bonne à prendre pour éviter les accidents.

On pourrait peut-être remédier au fait que, dans l'état actuel de construction, les joints ne sont pas hermétiques en remplaçant dans la rainure du chapeau le sable et dans les joints des plaques latérales le lut, par des coussinets d'amiante inaltérable à la chaleur.

On conçoit que si lorsque le tirage est presque nul les produits de la combustion s'échappent par les bouches de chaleur, en revanche lorsque le tirage est parfait ce dernier doit appeler dans le canal de fumée une bonne partie de l'air chaud destiné à chauffer les appartements.

[1] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1889, t. XXII, p. 431.

M. Duparc parle de *quelques zéolithes de Montecchio-Majore*, près Vicenza et présente à la Société plusieurs échantillons qu'il doit à l'obligeance de M. Luidgi Gardinale de Vicenza. Ces zéolithes sont le Mesotype, l'Analcime, la Heulandite et l'Apophyllite qui souvent sont accompagnés de beaux cristaux de calcite sous la forme du rhomboèdre et généralement limpides, quelquefois jaunâtres. Ces zéolithes sont enfermées dans les amygdales d'un basalte fortement décomposé; ces amygdales sont souvent tapissées intérieurement d'un revêtement de matière chloriteuse verte.

La *Natrolithe* s'y présente en cristaux généralement groupés en faisceaux rayonnés. Ces cristaux incolores transparents très allongés ont un éclat vitreux et ils présentent les formes suivantes du prisme rhomboïdal droit. Le prisme 110 = ∞ P et la Protopyramide 111 = P, l'angle 110 1$\bar{1}$0 = 89, en moyenne. Au chalumeau ils se troublent et fondent facilement en un verre incolore.

Leur composition chimique est la suivante :

Analyse:

		Rapports.
SiO_2	= 47,40	0,790
Al_2O_3	= 27,31	0,267
Na_2O	= 16,14	0.260
H_2O	= 9,75	0,541
Total.....	100,60	

Ce qui correspond bien à la formule

$$3\ SiO_2\ Al_2O_3\ Na_2O_2\ H_2O$$

La densité = 2,2793.

L'*Analcime* est en cristaux présentant la forme du trapèzoèdre 211 = 202 ou de la combinaison du cube 100 = ∞ O et du trapézoèdre 211 = 202. Incolores, les uns sont translucides, les autres complètement limpides. En tout point aussi beaux que ceux des îles Cyclopes avec la croûte de limointe en moins. L'éclat en est vitreux; au chalumeau ils se troublent et fondent en un émail limpide. Leur composition est :

Analyse:

		Rapports.
SiO_2	= 53,90	0,897
Al_2O_3	= 23,58	0,231
Na_2O	= 14,50	0,228
CaO	traces	
H_2O	= 8,50	0,472
Total.....	100,13	

Ce qui correspond à la formule

$$4SiO_2\ Al_2O_2\ Na_2O\ 2H_2O$$

Quant à la Heulandite et l'Apophyllite elles seront étudiées dans la suite, le manque de matériel nous ayant arrêté.

M. le prof. DE CANDOLLE montre le vingtième cahier des échantillons d'*Algues d'eau douce* publiés par MM. Wittrock et Nordstedt, de Stockolm, avec le concours de plusieurs botanistes. Il faut remarquer le soin avec lequel ces plantes délicates sont triées, fixées et étiquetées. Le dernier numéro est 1,000, ce qui s'entend de mille espèces ou variétés notables, presque toutes d'Europe.

M. le Dr J.-L. PREVOST rend compte d'un travail de M. Alt élève de Hitzig *sur l'élimination stomacale de la morphine injectée sous la peau.*

M. MICHELI signale les curieuses observations de M. Treub, directeur du jardin botanique de Buitenzorg, sur la fleur du *Sapthodea campanulata.* Chez cette plante qui appartient à la famille des Bignoniacées, les boutons à fleurs sont très peu protégés grâce à la petitesse et à la chute prématurée des bractées. Pour parer à l'effet nuisible des rayons solaires, le calice offre l'apparence d'une sorte de sac ou d'outre fermée, remplie d'un liquide sécrété par les glandes qui tapissent l'intérieur du calice. Ce liquide baigne les organes floraux proprement dits et ne s'échappe qu'au moment de l'épanouissement par une fente latérale de laquelle sort la corolle encore toute mouillée.

Séance du 21 novembre.

C. Græbe. Le jaune indien. — Lucien de la Rive. Calcul relatif à la réflexion normale d'une ondulation électrique. — Galopin. Chute d'un corps en apparence spontanée. — Chodat. Formation des leucites amylogènes. — E. Gautier. Renseignements sur la carte photographique du ciel. — E. Gautier, R. Gautier. Analyse de divers travaux.

M. le professeur Græbe expose ses recherches *sur le jaune indien* et la synthèse de l'euxanthone [1].

M. L. de la Rive communique une *note mathématique relative à la réflexion des ondes d'oscillation électrique rapide dans un fil à extrémités libres,* note se rattachant au travail expérimental en collaboration avec M. E. Sarasin qui a été l'objet d'une communication dans une précédente séance[2].

On considère un fil de longueur d et une onde s'y propageant à partir de l'origine O. En un point M, à une distance y de l'extrémité D, la vitesse oscillatoire de la force électromotrice développée par l'onde est donnée par la formule ordinaire de la vitesse oscillatoire d'une molécule d'éther sur un rayon lumineux OD, dont λ est la longueur d'onde totale et τ la durée d'oscillation. On admet qu'il y a réflexion en D sans changement de signe de vitesse et on désigne par k le coefficient de réflexion, nombre plus petit que 1, par lequel il faut multiplier la vitesse incidente pour obtenir la vitesse réfléchie. Il faut alors considérer la vitesse en M comme due à la superposition d'une onde simple $1-k$ et d'une onde d'interférence k, due à la composition de la partie k de l'onde incidente et de la totalité de l'onde réfléchie. Celle-ci a pour coefficient $\cos 2\pi y/\lambda$ ce qui donne des nœuds dont le premier est à la distance $\lambda/4$ de l'extrémité D. On admet que le même phénomène de réflexion se produit indéfiniment aux deux extrémités du fil d'où résulte qu'en M

[1] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1889, t. XXII, p. 497.
[2] *Archives*, 1889, t. XXII, p. 283.

il y a lieu de considérer la vitesse totale comme une résultante de toutes les vitesses dues à ce système complexe d'ondes réfléchies.

On suppose en premier lieu que d est un nombre de fois pair $\lambda/4$. La vitesse en M, due à la réflexion en O, a la même phase que l'onde initiale, puisque $2d$ est un nombre de fois entier λ. Il y a donc simple addition de vitesses multipliées successivement par les termes k^2, k^4, etc., d'une progression géométrique dont la somme est $1/1-k^2$. Les conditions sont les mêmes pour l'onde simple et pour l'onde d'interférence qu'il s'agit maintenant de composer ensemble. On trouve pour phase $\text{tg.}2\pi\varphi/\lambda = -\text{tg.}2\pi y/\lambda.\ 1-k/1+k$, et pour amplitude $A = \sqrt{(1-k)^2 + 4k\cos^2 2\pi y/\lambda}$.

On suppose en second lieu que d soit un nombre impair de fois $\lambda/4$, et on trouve que la vitesse en M est la résultante d'ondes superposées dont la phase diffère de $\lambda/2$ et dont le coefficient de vitesse est multiplié, comme précédemment, par les termes k^2, k^4, etc. La somme est dans ce cas $1/1+k^2$ et la composition s'effectue de la même manière que dans le cas précédent.

Dans le cas général où d est quelconque par rapport à λ, il est plus simple de composer directement les couples de vitesses directes et réfléchies en D, sans passer par la considération de l'onde d'interférence. En résumé dans tous les cas : 1° les minima relatifs d'intensité sont disposés à partir de D avec une distance initiale $\lambda/4$; 2° les maxima et minima sont entre eux dans le rapport de $1+k$ à $1-k$.

M. Galopin mentionne la *chute en apparence spontanée* d'un objet lourd placé sur le haut d'une bibliothèque, fait arrivé chez lui pendant la nuit et qui aurait pu faire croire à un léger tremblement de terre. Il s'agissait d'un globe céleste placé dans un cercle que reliait à un piédestal de bois une branche métallique semi-circulaire. Cette branche assez malléable avait subi une lente déformation qui se prolongea pendant des années, de sorte qu'à un moment donné le centre de gravité du globe arriva à ne plus être soutenu par le piédestal. Dès lors le globe devait chuter, entraînant avec lui son support et les accessoires.

M. R. Chodat décrit la formation des leucites amylogènes dans le bulbe de *Calanthe Sieboldi* (hort.) (Orchidée).

On sait que dans les organes de réserve, d'après les travaux de M. Schimper [1], l'amidon se forme aux dépens de leucites ordinairement incolores. La plupart de ces leucites, souvent baccillaires, sont de forme allongée; ils produisent un peu au-dessous de leur périphérie, des grains d'amidon qui, n'étant nourris que d'un seul côté, deviennent nécessairement excentriques.

Calanthe Sieboldi (hort.) présente un intérêt tout spécial en ce sens qu'on peut voir naître ces leucites aux dépens des grains de chlorophylle normaux. Les cellules de la périphérie du bulbe sont riches en grains chlorophyllés, souvent agrégés autour d'un grand noyau. Ces chromatophores sont de forme arrondie et le pigment y est réparti uniformément. Lorsque le grain de chlorophylle se prépare à passer à l'état de leucite amylogène, il sépare son pigment vert en deux portions, sans toutefois changer de forme. La seule altération qu'il subit, c'est qu'il devient granuleux dans les deux parties chlorophyllées, tandis que la portion moyenne reste hyaline, incolore. Peu après, la zone moyenne incolore ayant un peu augmenté, elle se rétrécit en donnant au grain une forme de biscuit. Sous cette forme le chromatophore ressemble absolument à un grain de chlorophylle en voie de bipartition, à cette différence près que ce dernier ne présente pas cette zone médiane incolore. Plus tard, les deux portions arrondies chlorophyllées divergent considérablement et entraînent dans leur mouvement le plasma incolore qui s'est accru durant ce phénomène. Le résultat final de cette extension, est un leucite allongé, plusieurs fois plus long que large et terminé aux deux extrémités par des boules vertes, de grandeur variable.

La partie médiane hyaline peut devenir excessivement mince et présenter des sinuosités irrégulières. Les renflements terminaux sont tantôt de forme sphérique, tantôt de forme elliptique ou aussi, mais plus rarement, fusiformes et

[1] Schimper, Entsteh. d. Stärkk. *Bot. Zeit,* 1880.

amincis à leur extrémité. Loin d'être transparents et absolument hyalins comme le plasma médian incolore, ils présentent des ponctuations ou des stries dont il est difficile d'établir au juste la nature. Dans les renflements sphériques elles sont arrangées en séries concentriques, dans les allongés ces séries sont plus ou moins parallèles, nombreuses. C'est sur ces leucites que se formeront les grains d'amidon, exactement d'après le mode décrit par M. Schimper, pour *Phajus* (l. c.). Ces grains finalement excèdent en largeur le leucite amylogène et leur accroissement terminé, le quittent en devenant libres dans la cellule. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que l'amidon apparaît dans le plasma incolore, et que tout son développement se fait aux dépens de ce dernier. Il semble donc que chez *Calanthe Sieboldi*, la différenciation du grain de chlorophylle soit une nécessité pour la formation normale de l'amidon. Un fait certain cependant ressort de cette étude, c'est que dans un grain moitié chlorophyllé, moitié incolore, l'amidon se forme toujours dans le plasma incolore. D'autre part, on sait que les plus gros et les plus beaux grains d'amidon se forment aux dépens des leucites incolores (v. Schimper, l. c.). En outre M. Böhm [1] et A. Meyer [2] ont démontré que dans l'obscurité, c'est-à-dire l'assimilation étant exclue, les grains de chlorophylle des feuilles, produisent de l'amidon si on leur procure un aliment sucré, en les cultivant sur des solutions de glycose, de saccharose ou de glycérine. Il s'ensuit que la fonction chlorophyllienne n'est pas en relation directe avec la formation de l'amidon. Toutes les fois qu'un amylogine incolore reçoit en quantité suffisante des matières sucrées, et que ces dernières ne sont pas directement employées soit dans la respiration, soit pour l'élaboration de nouveaux organes, ils formeront de l'amidon. Sous l'influence du pigment chlorophyllien, l'acide carbonique de l'air et l'eau de la cellule, sont probablement décomposés.

$$\left.\begin{array}{l} 6CO_2 = 6CO \\ 6H_2O = 6H_2 \end{array}\right\} + \left.\begin{array}{l} O_6 \\ O_6 \end{array}\right\} = C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

[1] Böhm, *Sitz. Berichte d. Ak. d. Wiss.* Wien, T. 22, p. 479.
[2] A. Meyer, Chlorophyllkorn, *Bot. Zeit.*, 1883, p. 28.

Le sucre ainsi formé s'accumulera tout d'abord dans le leucite et s'il n'est pas immédiatement employé ou que sa production excède sa consommation, le leucite intervient et par un procédé de *deshydratation* et de *condensation* qui est sa *propriété caractéristiqne*, il le transforme en amidon.

$$_nC_6H_{12}O_6 - (_nH_2O) = {}_nC_6H_{10}O_5 + nH_2O$$

Il n'y a donc pas lieu de distinguer l'amidon d'assimilation de l'amidon transitoire et l'amidon de réserve. Tout amidon est substance de réserve, il n'est probablement jamais produit direct d'assimilation.

Il faut donc distinguer nettement dans l'élaboration des substances hydrates de carbone, par le leucite chlorophyllé, ce qui appartient au pigment et ce qui appartient au leucite. La formation de l'amidon par les amylogènes de *Calanthe Sieboldi* est un exemple frappant en faveur de cette théorie.

La dissolution de l'amidon dans les bulles de *Calanthe Sieboldi* se fait d'une manière singulière. Les grains qui sont ovoïdes et ressemblent beaucoup à ceux de *Phajus* ou de *Curcuma* sont dissous progressivement du sommet vers la base. Cependant la partie médiane du grain persiste pendant longtemps encore sous forme d'une pointe acérée, ou d'une lance très aiguë terminant la moitié basilaire qui n'a pas encore été attaquée. Finalement cette lame mince est corrodée à son tour et devient plus ou moins dentée avant de disparaître définitivement. C'est à ce moment que la moitié basilaire commence à se dissoudre. Comme elle est formée par des zones alternativement denses et molles, ce sont ces dernières qui sont tout d'abord attaquées. On voit alors les couches denses séparées par des vallécules profondes. Quelquefois la dissolution de ces couches étant complète, les zones denses ainsi séparées les unes des autres ne représentent plus que des fragments isolés. Une étude plus approfondie de ce phénomène pourrait peut-être jeter quelque jour sur la constitution physique de cet amidon.

M. Émile Gautier annonce la répartition des diverses

zones du ciel étoilé entre les stations astronomiques inscrites pour exécuter la *carte photographique du ciel.* Ces stations sont au nombre de dix-neuf, peut-être de vingt si le nouvel observatoire projeté au Vatican par le pape Léon XIII peut entrer en ligne à temps. Sur les dix-neuf prêtes à commencer leur œuvre aussitôt que leurs appareils seront terminés, il y en a treize dans l'hémisphère boréal et six dans l'hémisphère austral. Leur champ de travail respectif a été délimité par une séance du Comité international permanent élu en 1887, et qui s'est réuni à Paris en septembre écoulé.

Voici le résultat de cette répartition :

OBSERVATOIRES	ZONES A PHOTOGRAPHIER			
Helsingfors	90°	à	70°	de décl. boréale.
Potsdam	70	»	58	»
Oxford	58	»	48	»
Greenwich	48	»	40	»
Paris	40	»	32	»
Vienne	32	»	24	»
Bordeaux	24	»	18	»
Toulouse	18	»	12	»
Catane	12	»	6	»
Alger	6	»	0	»
S. Fernando	0	»	6	de décl. australe.
Mexico	6	»	12	»
Tacubaya	12	»	18	»
Rio-de-Janeiro	18	»	26	»
Santiago	26	»	34	»
Sydney	34	»	42	»
Cap de Bonne-Espérance	42	»	52	»
La Plata	52	»	70	»
Melbourne	70	»	90	»

M. E. Gautier présente quelques dessins des effets désastreux du tremblement de terre du 23 février 1887 dans diverses régions de l'Italie septentrionale. Ces dessins sont tirés des beaux volumes des *Annali dell' Ufficio Centrale meteorologico e geodinamico Italiano* envoyés récemment à notre Observatoire.

M. Raoul Gautier, reprenant un sujet dont il a entretenu la Société dans la séance du 6 juin, communique les résultats obtenus par M. Edouard von Hærdtl dans un deuxième travail sur *la Comète périodique de Winnecke.*

Ce deuxième travail sur l'orbite de la Comète périodique de Winnecke vient compléter les résultats importants obtenus par l'auteur dans son premier mémoire paru en 1888. Dans cette nouvelle étude, M. von Hærdtl a tenu compte de l'action perturbatrice de la planète Mercure qui peut s'approcher de la comète jusqu'à la distance 0.35, la distance de la terre au soleil étant prise comme unité. En introduisant dans son calcul, comme nouvelle inconnue, une correction à la masse de Mercure adoptée, M. von Hærdtl trouve pour cette masse la valeur $\frac{1}{5\,013\,000}$ de la masse du soleil, très voisine de la valeur $\frac{1}{5\,310\,000}$ que Le Verrier avait conclue de ses travaux sur la théorie des planètes inférieures et qui correspond à une densité de la planète de 1. 2, la densité moyenne de la terre étant 1.

Cette valeur de la masse de Mercure diffère sensiblement de celles qui ont été obtenues par les calculateurs de l'orbite de la comète d'Encke, MM. von Asten et Backlund. Von Asten en étudiant les apparitions de cette comète de 1818 à 1868 a trouvé pour cette masse la fraction plus faible $\frac{1}{7\,636\,440}$. M. Backlund, en revanche, a déduit des apparitions de 1865 à 1885 la valeur beaucoup plus forte $\frac{1}{2\,668\,700}$. A ces deux valeurs de la masse correspondent comme densités de la planète les valeurs 0.8 et 2.0.

Ces divergences s'expliquent par le fait que la théorie du mouvement de la comète d'Encke est peu propice à la détermination des masses des planètes. On sait en effet que la loi de la gravitation universelle ne suffit pas, à elle seule, à rendre compte du mouvement de cette comète. La durée de sa révolution diminue, autrement dit son moyen mouvement s'accélère à chaque retour. Cette accélération, Encke l'avait trouvée presque constante, de 0″.1 environ par révolution, et

il en avait conclu à l'existence d'un milieu résistant dont l'influence est insensible sur le mouvement de corps massifs tels que les planètes, mais qui peut faire obstacle à la marche d'un corps aussi ténu qu'une comète et accélérer son mouvement en la forçant à se rapprocher du soleil.

Von Asten a trouvé une valeur analogue à celle d'Encke pour l'augmentation du moyen mouvement de cette comète mais a déjà constaté que, depuis 1868, cette accélération avait beaucoup diminué. M. Backlund, dans son dernier mémoire qui traite des apparitions de 1865 à 1885, obtient pour cette quantité une valeur de moitié moins forte et comprise entre 0″.05 et 0″.06. Or cette accélération du moyen mouvement de la comète entre aussi comme inconnue dans les équations de condition établies pour faire concorder la théorie avec les observations ; et M. Backlund avait déjà remarqué que les valeurs obtenues pour cette accélération et pour la masse de Mercure étaient liées entre elles par une certaine relation et que lorsqu'on obtient pour la masse de Mercure une valeur très forte, on trouve pour l'accélération du moyen mouvement une valeur relativement faible, et inversément.

Se fondant sur cette remarque, M. von Hærdtl s'est demandé si la divergence des résultats obtenus par les deux éminents calculateurs de la comète d'Encke ne provenait pas de la recherche simultanée de ces deux inconnues et si une méthode différente n'amènerait pas à des solutions concordantes. Il a donc adopté pour l'accélération du moyen mouvement diurne les valeurs trouvées en dernier lieu par von Asten et M. Backlund, il en a tenu compte dans la valeur des éléments de l'orbite, et il n'a laissé comme inconnues dans les équations de condition que les corrections aux éléments et la correction à la masse de Mercure. Il est arrivé ainsi au résultat extraordinairement satisfaisant que, de la résolution des équations de von Asten la masse de Mercure ressort avec une valeur de $\frac{1}{5\,648\,600}$, et de celle des équations de M. Backlund avec une valeur toute semblable de $\frac{1}{5\,669\,700}$.

En introduisant ces valeurs de la masse de Mercure

dans les calculs de ces deux astronomes, il en résulte, pour obtenir une concordance aussi parfaite que possible entre l'observation et la théorie, des variations assez sensibles dans les corrections empiriques qu'il faut appliquer au moyen mouvement de la comète, variations qui semblent présenter une période de 10 à 11 années. Si l'on y joint le fait, encore inexpliqué, de la diminution de l'accélération depuis l'année 1865, l'hypothèse de l'existence d'un milieu résistant, qui se basait surtout sur la constance du phénomène, devient bien peu probable, d'autant plus que le mouvement des comètes de Winnecke et de Faye s'explique sans y avoir recours.

Outre le résultat si important de représenter le mouvement de la comète de Winnecke par la seule loi de la gravitation universelle, nous devons, en résumé, aux remarquables travaux de M. von Hærdtl, une détermination nouvelle de la masse de Jupiter pour laquelle il trouve $\frac{1}{1047.1758}$ et une valeur de la masse de Mercure qui, rapprochée de celles qu'il déduit des travaux consacrés à la comète d'Encke, l'amène à conclure que la vraie valeur de cette masse doit être très voisine de $\frac{1}{5\,600\,000}$ de la masse du soleil.

Séance du 5 décembre.

M. Bedot. Observations sur les Nématocystes. — Amé Pictet. Recherches sur les propriétés de quelques anilides.

M. Bedot communique les observations suivantes relatives à l'histologie des animaux inférieurs :

On sait qu'il existe chez presque tous les Cœlentérés une forme particulière de cellules auxquelles on a donné le nom de cellules urticantes ou cnidoblastes, et qui donnent naissance, dans leur protoplasme à un ou plusieurs nématocystes. Leur présence a même permis à Claus de diviser les Cœlentérés en deux sous-embranchements dont l'un (les Spongiaires) renferme les éponges, qui sont toujours dépourvues

de nématocystes, et l'autre (les Cnidaires) renferme tous les autres Cœlentérés.

Il existe cependant certaines exceptions. Ainsi chez les Cténophores, qui font partie des Cnidaires, on rencontre des espèces qui n'ont pas de nématocystes, tandis que d'autres possèdent des cellules préhensibles qui pourraient bien être une forme modifiée de cnidoblaste.

Les nématocystes se rencontrent aussi dans d'autres embranchements du règne animal. On en a décrit chez les Infusoires, les Échinodermes, les Vers, les Mollusques, les Tuniciers et même chez les Vertébrés.

D'autre part, on a décrit, principalement chez les Infusoires et les Vers, certaines formations cellulaires qui ressemblent beaucoup aux nématocystes et auxquelles on a donné les noms de bâtonnets, rhabdites, pseudo-rhabdites, sagittocystes, etc.

Il m'a paru intéressant de faire une étude complète de toutes ces formations afin de voir si l'on peut les rattacher toutes à un type unique dont elles dériveraient.

Mes recherches sont loin d'être terminées et je me bornerai pour le moment à communiquer quelques résultats obtenus dernièrement.

Les auteurs qui ont décrit les nématocystes des Cœlentérés se sont surtout attachés à leur forme extérieure. Ainsi chez les Anthozoaires on parle généralement de deux espèces de nématocystes. L'une, qui a souvent la forme d'une fève allongée, est ordinairement plus brillante et renferme une hampe et un fil enroulé sans ordre à l'intérieur de la coque. L'autre ne contient pas de hampe et son fil est enroulé très régulièrement en spirale.

Or, en étudiant leur mode d'action, j'ai pu constater qu'il s'agissait de deux formes parfaitement distinctes. La première représente un vrai nématocyste et agit comme tel, c'est-à-dire que le fil sort en se dévaginant.

Quant à la seconde forme je la distinguerai sous le nom de *Spirocyste*, car il me semble évident qu'on ne doit pas la confondre avec le nématocyste typique. En effet, le fil n'est pas intimement relié à la coque. Il est simplement enroulé à l'intérieur et lorsqu'il sort, ce n'est pas en se dévaginant,

mais simplement en se déroulant. Il ne représente pas un tube allongé, comme le fil du nématocyste, mais un cylindre plein. Lorsque le spirocyste agit, sa coque s'entr'ouvre et livre passage au fil qui souvent sort complètement et, dans d'autres cas, se déroule seulement à moitié.

Les spirocystes ont souvent la forme d'un cône dont la base est placée à la surface de l'ectoderme.

J'ai cru intéressant de signaler cette formation cellulaire, car elle semble établir un nouveau lien de parenté entre les sagittocystes des Vers et les véritables nématocystes.

Les spirocystes sont très répandus chez les Anthozoaires où souvent même ils sont en plus grand nombre que les nématocystes. Ils paraissent au contraire manquer complètement chez les Siphonophores, mais je n'ai pas encore pu étudier complètement leur répartition chez les Cœlentérés.

J'ai pu les observer aussi chez un Mollusque, la Pleurophyllidie.

M. Amé Pictet présente un ensemble de recherches *sur les propriétés de quelques anilides* [1].

Séance du 19 décembre.

J.-L. Soret et A. Rilliet. Absorption des rayons ultra-violets par différentes substances. — P. van Berchem. Inégale concentration d'une dissolution gazeuse dont deux parties sont maintenues pendant un temps prolongé à des températures différentes. — Von Ettinghausen et Krasan. Observations sur l'atavisme des plantes. — E. Gautier. Mort de Respighi. — R. Chodat. Classification des Polygalacées. — Græbe. Lampe à microscope. — L. Duparc et Baeff. Échelle pour l'étude du trouble des eaux bourbeuses.

M. J.-L. Soret communique en son nom et au nom de M. Alb. Rilliet une étude *sur l'absorption des rayons ultra-violets par différentes substances* [2].

M. Paul van Berchem complète une communication anté-

[1] Pour ce travail voir *Archives des sc. phys. et nat.*, 1889, t. XXII, p. 508.

[2] *Archives*, 1890, t. XXIII, p. 5.

rieure qu'avait faite en son nom M. C. Soret sur une étude relative à l'*inégale concentration d'une dissolution gazeuse dont deux parties sont soumises pendant un temps un peu prolongé à des températures différentes* et expose les résultats définitifs qu'il a obtenus dans ces recherches [1].

M. de Candolle montre des échantillons de feuilles très diverses de chêne, prises sur un même arbre. Elles lui ont été envoyées par MM. le baron d'Ettinghausen et Krasan, à l'appui de leurs mémoires publiés dans les *Abhandlungen* de l'Académie de Vienne et du résumé en français, rédigé par eux pour les *Archives des sciences physiques et naturelles* [2]. On remarque la différence des feuilles quand un chêne a souffert, l'année précédente, de la gelée ou des hannetons. Elles sont alors simples ou peu lobées, et se rapprochent des formes de plusieurs chênes fossiles de l'époque tertiaire.

M. E. Gautier a le regret d'annoncer à ses collègues le décès du prof. Lorenzo Respighi, membre honoraire de la Société depuis 1881.

Respighi, né en 1824, est mort à Rome le 10 décembre courant. Il y occupait la place de directeur de l'Observatoire du Capitole depuis 1865, tout en étant professeur d'astronomie et d'optique à l'Université. Avant d'occuper cette position, il avait enseigné à l'Université de Bologne. Dans ces deux résidences, il avait déployé une activité remarquable, s'étendant à toutes les branches de l'astronomie et de la géodésie, et il laisse de nombreux travaux imprimés surtout dans les publications de l'« Accademia dei Lincei. »

M. R. Chodat, présente une note relative à la *Délimitation des genres dans la famille des Polygalacées*. Bentham et Hooker dans leur Genera Plantarum ont décrit 16 genres de Polygalacées, Polygala, Salomonia, Badiera, Monnina, Muraltia, Mundtia, Comesperma, Bredemeyera, Securidaca,

[1] *Archives*, 1890, t. XXIII, p. 70.
[2] *Archives*, 1890, t. XXIII, p. 76.

Carpolobia, Phlebotænia, Trigoniastrum, Xanthophyllum, Moutabea, Krameria. M. A.-W. Bennet leur ajoute encore deux autres genres : Acanthocladus Klotsh et Hualania Philippi. Or deux de ces genres doivent être maintenant définitivement exclus de la famille des Polygalacées : ce sont Krameria et Trigoniastrum. Ni l'un ni l'autre ne possèdent le pollen caractéristique de cette famille si naturelle, leur orientation florale est différente. Comme Grisebach l'a déjà démontré il faut faire des Krameria une petite famille se rattachant aux Légumineuses (Césalpiniées), à cause de leur orientation florale, et de leurs feuilles typiquement composées. Quant à Trigoniastrum ses affinités sont très obscures, il conviendrait cependant de le rattacher aux Vochysiacées par les Trigoniées dont il a la structure florale. En outre Badiera, Phlebotænia et Acanthocladus ne sont pas génériquement distincts de Polygala, ils possèdent en effet la capsule et la structure florale de ce genre si variable. *Salomonia*, au contraire, qui a été réuni à Polygala par M. Baillon, s'en distingue par la suppression d'un verticille d'étamines, par ses fleurs en épis, et ses capsules à la fois loculicides et septifrages. Bredemeyera et Comesperma, ainsi que Hualania, forment un genre unique dont ils ne sont que des sections. En effet, Comesperma ne diffère de Bredemeyera que par son port, ses feuilles beaucoup plus petites, ses inflorescences en grappes et non en panicule, et par le tube staminal subdiadelphe tandis qu'il est submonadelphe chez l'autre.

Le caractère de l'indument des semences indiqué par M. A. W. Bennet n'est pas réel; on peut constater en effet tous les passages entre les graines chevelues sur toute leur surface ou seulement au sommet. C'est pour la même raison qu'il faut réunir à ce genre Hualania de Philippi.

Bentham et Hooker ainsi que M. Bennet considèrent Xanthophyllum et Moutabea comme anormaux. Ils constituent au contraire un type tendant à la régularité florale : leurs 5 pétales sont parfaitement formés. Quoiqu'il en soit ils représentent les deux extrémités de la chaîne des genres polygalacéens, car si Xanthophyllum est le type le plus antholysé, c'est-à-dire celui où les organes floraux mon-

trent le moins d'adhérence, Moutabea nous montre celui où tous les verticilles à l'exception du gynécée, sont soudés en un tube complet.

Les autres genres se groupent en deux séries, la première représentée par les genres Polygala, Securidaca, Monnina, Bredemeyera, où l'étamine médiane de chaque verticille a été supprimée, c'est-à-dire qui compte 8 étamines normales, la seconde représentée par Muraltia, Mundia (et non Mundtia comme l'écrivent Bentham et Bennet) et Carpolobia, où le verticille extérieur staminal est comme dans la première série, mais où il y a développement de l'étamine médiane dans la seconde série, avec suppression des deux étamines opposées aux pétales supérieurs.

Diagnoses generum Polygalacearum.

A. Stamina 8; corolla ope tubi staminalis plus minusve gamopetala, postice fissa; petala 5, quorum duo lateralia aut desunt aut squamiformia apparent; sepala libera.

Polygala L. Herbæ vel frutices, foliis alternis, oppositis, vel verticillatis. Carina cristata vel nuda. Fructus capsularis, bilocularis, loculicide dehiscens, septo persistente. Semina varia, strophiolata vel non. (Totius orbis terrarum).

Bredemeyera Wildn. Herbæ, vel frutices scandentes, foliis alternis. Carina nuda. Fructus capsularis, bilocularis, loculicide dehiscens, septo persistente, spathulatus, longe basi attenuatus. Semina coma longissima donata (americanæ et australenses).

Securidaca Linn. Suffrutices vel frutices, foliis alternis. Carina nuda vel cristata. Fructus monospermus, indehiscens, siccus, ala sæpe magna e facie ventrali proveniente, samaroïdeus; semen estrophiolatum (americ., afric., asiaticæ).

Monnina Ruiz et Pav. Herbæ vel suffrutices, foliis alternis. Carina ecristata. Fructus siccus, indehiscens, bilocularis, dispermus vel sæpius monospermus, nunc ala membranacea cinctus, nunc exalatus (americanæ).

B. Stamina 4 vel 5, corolla ope tubi staminalis plus minusve gamopetala, postice fissa; sepala libera.

Salomonia Lour. Herbæ, foliis alternis. Petala 3, superiora et inferius. Carina ecristata. Fructus capsularis, bilocularis,

margine dentatus, loculicide dehiscens, septo transverse fracto ita ut valvæ duæ formentur (asiaticæ).

C. Stamina septem; corolla ope tubi staminalis plus minusve gamopetala, postice fissa, petala 5 quorum duo lateralia sæpe desunt; carina cristata vel ecristata; sepala libera.

Muraltia Neck; Herbæ vel suffrutices, foliis fasciculatis, sepala subæqualia. Carina cristata. Petala lateralia desunt. Fructus capsularis, bilocularis, apice sæpissime 4 cornis, loculicide dehiscens (africanæ).

Mundia H. B. K. suffrutices, foliis alternis, coriaceis minimis. Sepala inæqualia, 2 aliformia. Petala lateralia desunt vel squamiformia. Fructus drupaceus, bilocularis, dispermus vel monospermus. Semina nuda (africanæ).

Carpolobia Don. Suffrutices foliis herbaceis, beneevolutis, alternis. Sepala inæqualia, duo aliformia. Petala 5, æquilonga, Fructus drupaceus bilocularis. Semina pilis densissimis, crispulis lanata.

D. Stamina 8; petala 5 subæqualia haud in tubum coalita, staminum filamenta haud in tubum concrescentia. Ovarium uniloculare, placentis parietalibus; ovulis in quaque placenta biseriatis. Fructus nucamentaceus, monospermus.

Xanthophyllum Roxb. Arbores vel frutices, foliis alternis coriaceisis, magnis. Discus inter androceum et gynæceum.

E. Stamina 8; sepala, petala (5) ope tubi staminalis in tubum haud fissum coalita. Ovarium ∞ loculare.

Moutabea Aubl. Frutices; antheræ sessiles; stigma capitatum.

Les caractères anatomiques ainsi qu'il ressort de l'examen d'un très grand nombre d'espèces appartenant aux différents genres ne peut servir pour distinguer les genres les uns des autres. Une exception remarquable font Xanthophyllum et Moutabea où le faisceau unique du pétiole devient annulaire tandis qu'il est ouvert chez les autres. Chez Xanthophyllum il se forme à l'intérieur de ce faisceau annulaire des faisceaux secondaires dont l'orientation n'est pas semblable. Les caractères anatomiques différentiels indiqués par M. Vesque dans les Nouveaux Mémoires du Museum ne sont pas constants et sont même loin d'avoir une portée générale.

M. le prof. Græbe décrit une nouvelle lampe à microscope, depuis quelque temps dans le commerce, dans laquelle la lumière de la source, flamme ou autre, entièrement masquée par un tube opaque est conduite sous le porte-objet par une baguette de verre recourbée suivant le principe de l'expérience de M. Colladon sur la transmission de la lumière dans la veine liquide.

MM. Duparc et Baeff ont eu l'occasion pendant le cours d'un travail qu'ils ont exécuté ensemble sur la nature des eaux de l'Arve de rechercher un procédé rapide pour déterminer l'opacité des eaux de cette rivière. Dans ce but ces Messieurs ont construit une échelle d'opacité composée de 12 termes, de la manière suivante : 1 gr. de limon lacustre (grand lac) exempt de sable est délayé dans 1 litre d'eau. Une partie de cette solution (100 cent. cubes) est enfermée dans un tube de verre mince de 40 cent. de haut, 1 $^1/_2$ cent. de diamètre et forme le n° 12 de l'échelle, tandis que le n° 1 est simplement représenté par de l'eau pure contenue dans un tube identique.

Les termes compris entre 12 et 1 sont obtenus par dilution successive de différentes portions de la solution mère (n° 12) convenablement agitée pour la rendre bien homogène. Voici dans leur ordre les termes de cette échelle avec leur teneur correspondante en matériaux en suspension.

N° 12	=	1	gr. p. litre.
11	=	0,8	»
10	=	0,6	»
9	=	0,5	»
8	=	0,4	»
7	=	0,3	»
6	=	0,2	»
5	=	0,1	»
4	=	0,05	»
3	=	0,025	»
2	=	0,01	»
1	=	—	

Cette graduation bien qu'arbitraire est celle qui nous a

paru le mieux convenir pour les eaux de l'Arve. Le n° 12 toutefois est peut-être un peu faible pour les fortes crues qui roulent des eaux excessivement bourbeuses.

Les différents tubes renfermant ces solutions ont été fermés à la lampe et peuvent fonctionner longtemps, si l'on a soin de les remuer chaque jour pour éviter un tassement de matières au fond du tube.

Pour déterminer l'opacité d'une eau on l'introduit dans un tube semblable à ceux de l'échelle, puis en regardant par transparence à travers celui-ci on cherche de quel terme de l'échelle l'eau en question se rapproche le plus; on lui donne alors comme opacité le chiffre correspondant; si elle est comprise entre deux termes 8 et 9 par exemple; on prendra la moyenne soit $8\,^1/_2$.

Ce procédé rapide donne, comme on le voit facilement, non pas l'opacité absolue, c'est-à-dire la profondeur à laquelle la lumière pénètre dans l'eau, mais plutôt son degré de limpidité.

Il est évident qu'avant chaque opération il faut avoir soin d'agiter les différents tubes, pour rendre leur contenu homogène.

TABLE

Séance du 3 janvier 1889.

C. Soret. Sur les aluns de thallium. — L. Duparc et Al. Le Royer. Essais sur les diaclases produites par torsion. — A. Rilliet. Publication des mémoires de la Société. — L. de la Rive. Analyse de divers travaux. 3

Séance du 17 janvier.

Hipp. Gosse. Rapport annuel 9

Séance du 7 février.

L. Duparc et J. Radiano. Sur la constitution de quelques schistes ardoisiers. — L. Perrot. Mesure des indices de réfraction de l'acide tartrique. — Ch.-Eug. Guye. Polarisation rotatoire du chlorate de soude cristallisé. — Lucien de la Rive. Nuage d'apparence singulière. — E. Gautier. Éclipse de soleil du 1er janvier 1889. — R. Chodat. Sur le pollen des Polygalacées. 9

Séance du 21 février.

F.-A. Forel. Recherches sur la couleur des lacs. — F.-A. Forel. Images réfléchies sur la surface sphéroïdale des lacs. — F.-A. Forel. Cas de fasciation d'une tige de frêne 14

Séance du 7 mars.

V. Fatio. Catalogue des oiseaux de la Suisse. — L. Duparc et Al. Le Royer. Notices cristallographiques. — P. Piccinelli. Schiste micacé de la vallée de Binnen. — J.-L. Soret. Polarisation atmosphérique. — Chodat. Fleurs des Saules. — D'Espine et Urdariano. Pneumonie rudimentaire chez les enfants. — D'Espine. Traitement de la diphtérie par l'acide salicylique. — Wim-

hurst. Rapidité de la décharge électrique. — Kundt. Changement de l'indice de réfraction des métaux avec la température. — Delebecque. Tracés limnographiques..... 17

Séance du 21 mars.

Président. Mort de Charles Martens. — A. de Candolle. Carrière scientifique de Ch. Martens. — Schiff. Travail de M. Hillel Jofé sur l'action polaire des courants électriques. — R. Chodat. Chroolepus observés sur les arbres des bords de l'Arve..... 25

Séance du 4 avril.

Chodat et Chuit. Étude sur l'Agaricus Piperatus. — H. Hertz. Ondulations électriques. — Duparc et Le Royer. Nouvelles observations sur les diaclases produites par torsion..... 29

Séance du 18 avril.

J. Brun. Algues diatomacées fossiles du Japon. — L. Soret et Éd. Sarasin. Indice de réfraction de l'eau de mer. — A. de Candolle. Flore de Ste-Hélène. — C. de Candolle. Cicatrisation remarquable d'un tronc de cytise. — F. Plateau. Vision chez les Arthropodes.— Kammermann. Parasélène. 31

Séance du 2 mai.

V. Fatio. Question de pisciculture..... 38

Séance du 6 juin.

P. Maury. Cypéracées du Paraguay. — R. Chodat. Polygalacées du Paraguay. — C. Mallet. Abondance des graines de hêtre en 1888. — C. Mallet. Boule de bois aggloméré trouvée dans un vieil arbre de moulin. — C. Mallet. Caillou roulé trouvé dans une grotte au Fort-de-l'Écluse. — C. de Candolle. Fructification abondante des glycines en 1888. — Paul van Berchem. Différence de concentration des dissolutions de gaz dont deux parties sont portées à des températures différentes. — M. Bedot. Procédé de conservation des animaux marins inférieurs. — Duparc. Étude microscopique et chimique des calcaires portlandiens de St-Imier. — Gosse. Hache en silex rubanné trouvée à Pregny. — R. Gautier. Travail de M. von Haerdtl sur la comète de Winnecke..... 40

Séance du 4 juillet.

M. Thury. Étude sur les mœurs de l'hirondelle domestique, 1re partie. — R. Chodat. Observations tératologiques sur Polygala vulgaris et sur Crepis taraxacifolia. — C. Soret et A. Le Royer. Thermomètre à air avec régulateur automatique de la pression. — W. Marcet. Orages récents en Angleterre.— E. Gautier. Citations de lettres de G.-Ant. de Luc relatives à la température de l'année 1785. — R. Chodat. Cas d'irrégularité florale observé chez Pyrola rotundifolia. — E. Gautier. Analyse de divers travaux..... 49

Séance du 1er août.

M. Thury. Étude sur les mœurs de l'hirondelle domestique, 2me partie. — F.-A. Forel. Relèvement de la partie terminale des glaciers par glissement des couches supérieures de glace sur les inférieures.—F.-A. Forel. Mirage. — Duparc et Radian. Étude microscopique et chimique des schistes ardoisiers. — R. Chodat. Monographie des Polygalacées..... 58

Séance du 5 septembre.

Dr Marcet. Recherches sur les phénomènes chimiques de la respiration chez l'homme. — C. de Candolle. Cas de monstruosité d'une plante de valériane. — Éd. Sarasin et L. de la Rive. Oscillations électriques rapides de M. Hertz. — M. Micheli. Cypéracées du Paraguay. — H. de Saussure. Unification des règles de la classification zoologique..... 63

Séance du 3 octobre.

Président. Mort de C. Cellérier. — Eug. Penard. Sur les Héliozoaires. — Ph.-A. Guye. Formules de M. van der Waals. — M. Thury. Aspect nouveau du cirque lunaire de Plinius. — R. Chodat. Le genre Dipterygium. — M. Schiff, H. Iofé. Action polaire des courants électriques. — E. Sarasin. Visite aux champs d'essais de MM. de Grasset et Millardet..... 70

Séance du 7 novembre.

Président. Concours pour le prix de Candolle. — Phil. Plantamour. Mouvements périodiques du sol. — P. Plantamour. Sur les calorifères. — L. Duparc. Zéolithes de Montecchio-Majore. — De Candolle, Prevost, Micheli. Analyse de divers travaux..... 76

Séance du 21 novembre.

C. Græbe. Le jaune indien. — Lucien de la Rive. Calcul relatif à la réflexion normale d'une ondulation électrique. — Galopin. Chute d'un corps en apparence spontanée. — Chodat. Formation des leucites amylogènes. — E. Gautier. Renseignements sur la carte photographique du ciel. — E. Gautier, R. Gautier. Analyse de divers travaux..... 80

Séance du 5 décembre.

M. Bedot. Observations sur les Nématocystes. — Amé Pictet. Recherches sur les propriétés de quelques anilides..... 88

Séance du 19 décembre.

J.-L. Soret et A. Rilliet. Absorption des rayons ultra-violets par différentes substances. — P. van Berchem. Inégale concentration d'une dissolution gazeuse dont deux parties sont maintenues pendant un temps prolongé à des températures différentes. — Von Ettinghausen et Krasan. Observations sur l'atavisme des plantes. — E. Gautier. Mort de Respighi. — R. Chodat. Classification des Polygalacées. — Græbe. Lampe à microscope. — L. Duparc et Baeff. Échelle pour l'étude du trouble des eaux bourbeuses. 90

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

VII. — 1890

GENÈVE
BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

LAUSANNE
GEORGES BRIDEL
Place de la Louve, 1.

PARIS
G. MASSON
Boulevard St-Germain, 120

Dépôt pour l'ALLEMAGNE, H. GEORG, à BALE

1890

California Academy of Sciences

Presented by Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genéve.

November 13, 1907.

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

GENÈVE. — IMPRIMERIE AUBERT-SCHUCHARDT

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

VII. — 1890

GENÈVE
BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

LAUSANNE
GEORGES BRIDEL
Place de la Louve, 1.

PARIS
G. MASSON
Boulevard St-Germain, 120.

Dépôt pour l'ALLEMAGNE, H. GEORG, à BALE

1890

Extrait des *Archives des sciences physiques et naturelles*, tomes XXIII, XXIV et XXV.

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

Année 1890.

Présidence de M. Lucien DE LA RIVE.

Séance du 2 janvier 1890.

R. Gautier. Installation d'un anémomètre enregistreur à l'observatoire de Genève. — Rilliet, de la Rive, Sarasin. Analyse de divers travaux.

M. RAOUL GAUTIER signale l'installation toute récente à l'Observatoire d'un nouvel instrument venant compléter l'ensemble des appareils enregistreurs établis depuis quelques années sous la direction de M. le colonel Émile Gautier. Le nouvel instrument est un *anémomètre-enregistreur* sorti des ateliers de la maison Richard frères à Paris et destiné à fournir deux éléments importants en météorologie, la direction et la vitesse du vent.

A cet effet l'appareil se compose d'une girouette et d'un moulinet montés sur un tube de fort diamètre s'élevant à une hauteur de 6 mètres au-dessus du toit de l'Observatoire. La girouette qui suit la direction des courants aériens fait tourner une tige de cuivre placée dans l'intérieur du tube et par son intermédiaire commande les mouvements d'un cy-

lindre portant une feuille de papier, dont l'orientation correspond à chaque instant à celle de la girouette. Par un mécanisme ingénieux un mouvement d'horlogerie descend en 24 heures du haut en bas du cylindre, et une plume qui y est fixée trace sur le papier dont ce cylindre est entouré la courbe exacte des variations que subit la direction du vent.

Le moulinet placé à l'opposite de la girouette est très léger, à ailettes d'aluminium inclinées de façon à ce qu'il fasse un tour pour un espace de 1 mètre parcouru par le vent. Le nombre de tours est mesuré par un compteur placé sur l'axe même autour duquel le moulinet et la girouette pivotent. Des fils électriques partant de ce compteur sont logés dans le tube portant tout l'appareil, à côté de la tige de laiton. Quand le moulinet a fait 5000 tours, un contact électrique se produit, le courant passe et une deuxième plume portée par le mouvement d'horlogerie dont il a déjà été question vient tracer un trait sur une bande de papier placée parallèlement au cylindre qui donne la direction du vent. Plus le vent est fort, plus le moulinet tourne vite, plus aussi les traits se trouvent rapprochés sur la bande de papier, et leur écartement donne la vitesse du vent. Il suffit de renouveler chaque jour le papier du cylindre et la bande de papier, et l'appareil fournit ainsi des documents obtenus automatiquement des deux quantités cherchées, la direction et la vitesse du vent.

M. A. Rilliet expose en quelques mots les principes que M. Lodge cherche à déduire pour la construction des paratonnerres de ses propres vues et de celles de M. Hertz sur le mouvement de propagation ondulatoire de l'électricité.

M. L. de la Rive rappelle l'importance donnée par Lagrange, dans la Mécanique analytique, au principe désigné par *principe de la poulie*, que l'auteur pense pouvoir servir de base au principe des vitesses virtuelles. Cette manière de concevoir l'origine de la notion d'équilibre a de l'intérêt, venant de Lagrange dont les vues sont restées ce que la science de la mécanique a de mieux fondé, et sont en parti-

culier le point de départ de la théorie de Maxwell sur l'électricité dynamique.

M. Sarasin rend compte d'un travail de M. Sohncke sur l'électricité atmosphérique et les orages, publié récemment dans le journal *Himmel und Erde* paraissant à Berlin sous la direction de notre ancien collègue M. Wilh. Meyer.

Séance du 16 janvier.

M. Micheli. Rapport annuel.

M. Marc Micheli, président sortant de charge, lit son rapport sur la marche de la Société pendant l'année 1889.

Séance du 6 février.

Schweinfurth. Rapports entre la flore de l'Arabie Heureuse et celle de l'Égypte. — De Candolle. Observations sur ce sujet. — Phil. Guye. Chimie moléculaire. — Forel. Genèse du lac Léman. — Ad. D'Espine. Recherches expérimentales sur le bacille diphtéritique. — Al. Herzen. De la prédisposition à la putréfaction et aux infections. — L. Duparc et Hip. Gosse. Sur le sidérolithique du Salève.

Au nom de M. le Dr A. Schweinfurth, M. E. Autran donne lecture d'un mémoire de ce dernier *sur certains rapports entre l'Arabie Heureuse et l'ancienne Égypte,* résultant de son dernier voyage au Yemen.

Pendant l'hiver 1888-1889, le Dr Schweinfurth, parti de Hadeidah, a rayonné dans les montagnes autour de Sana et a rapporté un riche butin de plantes.

Le principal but de ce voyage était de constater avec certitude l'identité d'un certain nombre de plantes décrites par Forskal il y a plus de cent vingt-cinq ans. En effet, depuis le voyage de ce savant élève de Linné, le Yemen n'avait été soigneusement exploré que par M. A. Deflers, en 1887.

Plusieurs des végétaux utiles à l'homme et cultivés par lui ont trouvé leur chemin vers les pays septentrionaux par l'in-

termédiaire de l'Arabie Heureuse (par exemple le cédratier et le bigoradier); quelques-uns paraissent ici avoir été cultivés pour la première fois pour l'usage de l'homme (le caroubier, le grenadier, le canavalia et peut-être le figuier commun).

Le cadeau des temps actuels que nous a fait l'Arabie, c'est le café. Son usage s'est répandu avec une rapidité tout à fait extraordinaire.

Puis, dès les temps anciens, c'étaient les substances aromatiques, l'encens et la myrrhe, qui, récoltés dans le pays même ou dans les régions voisines, étaient l'objet d'un grand commerce d'exportation.

Un des résultats du voyage de M. Schweinfurth a été de pouvoir établir que l'énigmatique pays de Punt, d'où les Égyptiens tiraient leurs aromates, n'était pas situé uniquement sur la côte africaine, mais bien des deux côtés de la partie méridionale de la mer Rouge. En effet, l'autre désignation du pays de Punt, « montagne à gradins, » se trouve déjà littéralement employée comme telle pour un district spécial de l'Arabie Heureuse.

Les anciens Égyptiens s'applìquaient à cultiver certains arbres qui étaient dédiés à des divinités spéciales, tel que le sycomore l'était à Hathor. Cet arbre était d'origine étrangère, de l'Éthiopie; il pouvait aussi bien venir du sud de l'Arabie que de l'Abyssinie. Strabon et Diodore l'attestent. D'après Forskal, le sycomore devait se rencontrer dans le Yemen à l'état sauvage. Le Dr Schweinfurth l'y a effectivement trouvé dans de nombreuses localités, et, preuves en mains, il a pu établir que le figuier connu dans le Yemen sous les noms de Chanés et de Bourra est absolument identique au sycomore égyptien et que son lieu d'origine se trouve incontestablement dans ce pays.

M. Alph. de Candolle fait ensuite observer que M. Deflers, dans sa flore récente du Yemen (page 143), n'a vu nulle part le caféier spontané en Arabie et soutient l'opinion ancienne qu'il y a été introduit comme plante cultivée du pays des Gallas et d'Harrar, en Afrique.

Le commerce des aromates était jadis très important à Socotora, où M. Balfour a trouvé les arbres à encens bien spontanés aujourd'hui. Ce n'est pas à dire qu'il n'y en eût aussi ailleurs. Deflers en parle (page 120).

M. Ch.-Eug. Guye communique, au nom de son frère, M. Ph. Guye, les résultats d'un travail de *chimie moléculaire*. En s'appuyant sur les théories de MM. van der Waals, Lorentz et Lorenz, M. Ph. Guye a démontré que le coefficient critique d'un corps (rapport de la température critique absolue à la pression critique) est proportionnel au pouvoir réfringent moléculaire. De là résulte que le poids moléculaire M d'un corps, au point critique, est donné par la relation

$$M = 1{,}8\frac{x}{R},$$

dans laquelle x représente le coefficient critique, R le pouvoir réfringent spécifique.

Cette relation a été vérifiée dans une cinquantaine de cas pour lesquels on connaît les constantes numériques nécessaires. Ces vérifications peuvent être considérées comme générales, car elles concernent des corps simples et composés, des dérivés inorganiques et organiques, des bases et des acides, des fonctions organiques variées, telles que : hydrocarbure, alcool, cétone, amine, éthers de types différents, composés halogénés, sulfurés, etc.

On peut, en outre, déterminer des coefficients atomiques critiques au moyen desquels on peut calculer *a priori* le coefficient critique d'un composé quelconque en faisant la somme des coefficients critiques des atomes constituant la molécule.

Indépendamment de l'intérêt physique que peut avoir la relation ci-dessus et des rapports tout à fait inattendus qu'elle établit entre une constante optique et une constante thermique, cette relation donne la clef de la constitution moléculaire des corps au point critique, c'est-à-dire dans les conditions où un gaz et un liquide peuvent exister comme tels simultanément. Les poids moléculaires ainsi trouvés étant précisément ceux donnés par la loi d'Avogadro et d'Ampère

à l'état gazeux, il faut en conclure que les liquides au point critique ont en général la même constitution que les gaz, contrairement à l'opinion admise par quelques savants, qui estiment que les molécules des liquides sont des multiples des molécules gazeuses.

M. F.-A. Forel expose ses idées *sur la genèse du lac Léman.*

Il écarte les théories qui cherchent dans des phénomènes orographiques ou dans l'action des glaciers, l'excavation de la cuvette du lac. Il estime, au contraire, avec Rütimeyer, que c'est à l'érosion par l'eau courante qu'est dû le creusement de la vallée du Rhône, et spécialement de la cluse du Bas-Valais, qui s'étend de Martigny au lac Léman. Il n'y a pas lieu de séparer au point de vue de la genèse, comme le voulait Desor, le Haut lac du Grand lac et du Petit lac, ces trois parties appartenant à une même vallée d'érosion qui, après avoir drainé le Valais et les Alpes antérieures, amenait leurs eaux par une pente continue jusqu'à la mer.

Sur cette vallée, la cuvette du Léman peut avoir été formée, ou bien par soulèvement de l'extrémité occidentale, dans la région de Genève ou du Jura, ou par enfoncement de la région même du lac et de son extrémité orientale. C'est à cette dernière hypothèse que M. Forel s'attache.

Le plafond actuel du lac est à l'altitude absolue de 66 mètres (env. 63 mètres); si l'on déduit de cette cote la valeur inconnue des alluvions modernes qui ont comblé le lac depuis l'époque glaciaire, et qui ne peuvent être inférieures à une centaine de mètres, on arrive déjà à une altitude négative, inférieure au niveau de la mer; si l'on tient compte de la pente nécessaire de 0.002 environ pour l'écoulement du fleuve jusqu'à la mer, on voit que dans l'hypothèse de creusement de la vallée par érosion aqueuse, il faut admettre qu'il y ait eu affaissement ultérieur de la région orientale du Léman.

Une telle conclusion s'impose encore plus pour les lacs de l'Insubrie, dont le plafond est actuellement inférieur au niveau marin; elle n'est pas contradictoire avec les faits géographiques des autres lacs du versant nord des Alpes suisses et savoyardes, dont le fond reste supérieur à ce niveau.

M. Forel admet donc qu'à une époque à déterminer, le massif entier des Alpes centrales était de quelque cinq cent mètres plus élevé qu'il ne l'est aujourd'hui, que les grandes vallées des Alpes se sont alors creusées jusqu'à une profondeur correspondant au plafond des grands lacs subalpins, puis que la région dans son ensemble s'est enfoncée en amenant ainsi l'arrêt des eaux dans les vallées transformées en cuvettes de lacs. Le Léman aurait à ce moment-là rempli la vallée du Valais jusqu'à Sierre et peut-être jusqu'à Brigue. Il aurait ensuite été découpé en une série de lacs retenus par les barrages alluviaux des torrents de l'Illgraben et du Bois-Noir; ces lacs auraient les uns après les autres été comblés par l'alluvion du Rhône et de ses affluents, et le Léman actuel serait le dernier reste de ce procès de remplissage.

La position de l'extrémité terminale du Léman, aurait été fixée par le barrage alluvial de l'Arve, en analogie aux barrages du même genre qui s'observent à la sortie de tous les lacs subalpins du versant nord des Alpes.

Quant à la complication du relief du Petit lac composé d'une série de cuvettes peu profondes, séparées par des barres peu saillantes, M. Forel l'attribue à des moraines glaciaires déposées pendant la décrue du grand glacier du Rhône dans cette région de la vallée.

Enfin, pour ce qui regarde les dates géologiques de ces faits, on aurait :

a) Premier établissement de la vallée du Rhône dès la première émergence des Alpes;

b) Soulèvement général progressif du pays alpin avec approfondissement de la vallée pendant les âges jurassiques, crétacés, éocènes, miocènes. L'altitude est encore assez peu élevée pour que la mer éocène puisse encore recouvrir une partie des Alpes antérieures, et la mer miocène la plaine suisse;

c) Grand exhaussement des Alpes à une altitude supérieure à l'altitude actuelle; creusement de la vallée du Rhône par érosion aqueuse (et peut-être glaciaire) jusqu'à un niveau relatif légèrement inférieur au plafond actuel du Léman. Cette période de surexhaussement doit être placée

entre l'époque helvétienne (miocène) et la fin de l'époque glaciaire;

d) Affaissement de la région alpine au niveau actuel; remplissage de la vallée d'érosion par les eaux stagnantes; le Léman prolonge son bassin jusque dans le Valais et s'étend jusqu'à Sierre ou Brigue. Cette phase d'affaissement a dû probablement coïncider avec la fin de l'époque glaciaire;

e) Depuis l'époque glaciaire jusqu'à nos jours, partage du Léman valaisan en une série de lacs étagés, lac de Brigue au-dessus de l'Illgraben, lac de Sion au-dessus du Bois-Noir, lac Léman du Bois-Noir à Genève — remplissage successif de ces lacs par les alluvions du Rhône et de ses affluents.

M. L. Rütimeyer supposait que l'ancienne vallée du Rhône s'écoulait vers le nord par la vallée de la Venoge et le lac de Neuchâtel; le vallon de la Venoge semble trop étroit pour justifier de si hautes attributions; du reste, les grandes profondeurs du lac Léman entre l'embouchure de la Venoge et le détroit de Promenthoux, seraient inexplicables dans cette hypothèse. M. Forel préfère chercher l'écoulement dans la vallée actuelle du Rhône de Genève à Bellegarde.

Le Dr A. D'Espine présente un tirage à part d'un mémoire intitulé : *Recherches expérimentales sur le bacille diphtéritique,* par A. D'Espine et E. de Marignac, et en donne un court résumé. (*Revue méd. de la Suisse rom.,* 1890, n° 1 et n° 2.)

Il signale, à propos de l'*épidémie d'influenza,* un travail du Dr Ornstein, médecin militaire en Grèce, qui sépare nettement la dengue de la grippe. Ce travail, intitulé : « Zur Frage über die Dangue, » a paru dans la *Deutsche medicinische Wochenschrift* (1890, page 25).

M. Herzen rappelle les expériences qu'il a faites, il y a quelque temps déjà, *sur l'influence exercée par l'acide borique sur la fermentation alcoolique et acétique :* une très petite quantité de cet acide ajoutée au moût *favorise* l'activité de la levûre; ajoutée au vin, elle le rend *réfractaire* à l'acétification, à tel point que même inoculé avec du vin en train de

devenir vinaigre et fourmillant de microbes, il reste intact et les microbes y périssent.

Or, ces mêmes microbes ne périssent pas et se multiplient au contraire, dans de l'acide acétique au 5 % environ contenant une dose *cent fois* plus forte d'acide borique; ce dernier n'est donc pas un poison pour eux, et ils peuvent vivre d'acide acétique. Si ce fait est exact, les microbes qu'on accuse d'être la cause de la fermentation acétique, n'en sont qu'une conséquence, et l'acide borique préserve le vin non en tuant les microbes, mais en s'opposant à une modification de la constitution chimique du vin, indépendante des microbes et grâce à laquelle le vin devient un terrain favorable à leur développement.

Il en est à peu près de même pour la putréfaction; de petits morceaux de viande trempés dans une solution d'acide borique et placés dans des récipients hermétiquement fermés, se conserveront indéfiniment; mais si l'on prend des morceaux trop gros, les parties centrales, insuffisamment imbues, se modifient dans leur consistence, leur couleur, leur odeur, *en l'absence de microbes ;* mais cette modification *n'est pas de la putréfaction ;* elle le devient seulement si les microbes s'en mêlent. Ici de nouveau il semble que la viande absolument fraîche est réfractaire, et ne devient accessible à l'influence des microbes de la putréfaction qu'après avoir subi une modification indépendante d'eux, qui la *prédispose* à leur succomber. Que font, en effet, ces microbes pendant l'intervalle souvent très long qui s'écoule entre la mort et le début de la putréfaction, dans des cas semblables, par exemple, à celui que M. Brown-Séquard vient de communiquer à la Société de Biologie de Paris, et où aucune précaution antiseptique n'a été prise? L'arrêt des échanges auquel M. Brown-Séquard attribue dans ces cas le retard de la putréfaction, retarde aussi sans doute la modification chimique des tissus qui doit les rendre accessibles, les *prédisposer* à la putréfaction.

Des faits analogues se passent dans l'organisme vivant, et peuvent dans certains cas nous expliquer en quoi consiste la prédisposition à telle ou telle infection. Ainsi, le tissu musculaire du lapin est réfractaire au charbon symptomatique; le

microbe ne s'y multiplie pas et l'animal reste sain; mais si on injecte d'abord un peu d'acide lactique dans le muscle d'un lapin normal, le microbe du charbon symptomatique s'y développe; l'animal est infecté.

L'acide lactique étant un des produits de décomposition les plus constants de l'activité musculaire, M. Herzen a émis l'idée (*Semaine médicale*, 6 mars 1889) qu'il doit suffire de *fatiguer* un animal réfractaire au microbe en question pour supprimer son immunité, pour le *prédisposer* à cette infection.

MM. Charrin et Roger ont entrepris une série d'expériences dans ce sens; ils viennent de communiquer leurs résultats à la Société de Biologie (séance du 19 janvier 1890). Ils se sont servis de rats blancs, dont une partie était forcée d'accomplir un exercice musculaire considérable; les quinze animaux inoculés et laissés au repos, ont presque tous survécu; quatre, il est vrai, ont péri; mais ils avaient reçu une dose énorme de virus; les vingt et un animaux inoculés et fatigués ont presque tous succombé; deux seulement ont survécu; l'un, sans doute, parce qu'il avait reçu une dose de virus beaucoup plus faible que les autres; l'autre — sans cause plausible.

A l'occasion d'observations faites récemment par M. Hipp. Gosse et lui dans une grotte du mont Salève, M. le prof. L. Duparc présente quelques considérations *sur le sidérolithique* de cette montagne. Ces Messieurs reviendront sur ce sujet dans une communication ultérieure.

Séance du 20 février.

Gosse et Duparc. Sidérolithique du Salève. — Th. Turrettini. Régularisation du niveau du lac de Genève. — Sarasin et de la Rive. Résonance multiple des ondulations électriques. — R. Gautier. Observations de M. Schiaparelli sur la planète Mercure. — A. Rilliet. Mémoires de la Société.

MM. le prof. Gosse et L. Duparc complètent la communication antérieure *sur le sidérolithique du Salève* et disent quelques

mots d'une nouvelle grotte qu'ils ont eu l'occasion de visiter ensemble. Elle est située dans les premières parois crétacées du petit Salève au nord de Monnetier. Cette grotte, ou plutôt cette excavation, présente la forme d'une voûte dont la courbure correspond à peu près à l'inclinaison des couches de la montagne. Rétrécie à sa partie supérieure, elle s'élargit vers le bas jusqu'au sol, qui est disposé en forte pente. La hauteur en est de 8 à 9 mètres, la profondeur de 10 à 12. Le fond est occupé par une bande de sable siliceux de deux mètres d'épaisseur environ, qui se distingue immédiatement par sa couleur du calcaire environnant. Ce sable siliceux, ferrugineux par places, correspond absolument aux sables sidérolithiques de Cruseilles, avec lesquels il doit être identifié. Il est séparé du calcaire compact, dans toute sa partie supérieure, seulement par une mince bande d'un tuf calcaire argileux très friable. Il est évident que cette grotte remplie est le reste d'un filon sidérolithique analogue à ceux qu'on voit dans la grande gorge et à la cluse du pont de la Caille. Le remplissage s'est-il effectué de l'extérieur à l'intérieur ou vice versa? Les deux hypothèses sont également plausibles, la deuxième paraît cependant plus probable.

M. Turrettini expose les résultats constatés en 1889 pour la *régularisation du niveau du lac de Genève* en se basant sur les observations limnimétriques faites à Sécheron par M. Phil. Plantamour [1].

M. Sarasin au nom de M. de la Rive et en son nom résume les principaux résultats obtenus par ces Messieurs dans leurs recherches sur la *résonance multiple des ondulations électriques* [2].

M. R. Gautier donne un bref aperçu des résultats d'observation obtenus par M. Schiaparelli, directeur de l'observatoire de Milan, sur Mercure, et des conclusions qu'il en tire

[1] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1890, t. XXIII, p. 161.
[2] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1890, t. XXIII. p. 113.

pour le mouvement de rotation de cette planète (*Astronomische Nachrichten,* vol. 123, p. 241).

M. Schiaparelli a commencé l'étude assidue de la planète Mercure en 1882 et la plupart de ses observations et de ses dessins datent de cette année-là et de la suivante. Il n'en a publié les résultats qu'en 1889, parce qu'il voulait vérifier, au moyen de son nouveau réfracteur de 18 pouces d'ouverture, ce qu'il avait observé avec son ancienne lunette de 8 pouces.

Sur presque tous les points M. Schiaparelli modifie les idées que l'on s'était formées sur l'apparence et le mouvement de rotation de Mercure, d'après les observations de Schrœter et de Harding au commencement de ce siècle.

Schrœter avait trouvé une durée de la rotation sidérale de Mercure de 24 h. 1 m. Une observation assidue des taches de la planète, pendant plusieurs jours consécutifs et à des intervalles quelconques dans une même journée, a permis à M. Schiaparelli d'établir que ces taches conservent des positions presque identiques. Elles ne se déplacent que très lentement et le mouvement de rotation de la planète est égal au temps d'une révolution sidérale, soit 88 jours. Mercure se comporte par rapport au soleil comme la lune par rapport à la terre et certains satellites de Jupiter et de Saturne par rapport à la planète autour de laquelle ils circulent.

La rotation est uniforme; c'est la conclusion à laquelle arrive M. Schiaparelli par une discussion très serrée des positions de certaines taches dans un grand nombre de ses dessins. Or l'orbite de Mercure est fortement excentrique, le mouvement de translation s'effectue avec une vitesse variable, il en résulte une libration en longitude plus forte que pour la lune. Dans le cours d'une révolution, les $^5/_8$ de la planète sont éclairés par le soleil, et $^3/_8$ seulement sont constamment privés de ses rayons.

L'axe de rotation est à peu de chose près perpendiculaire au plan de l'orbite. M. Schiaparelli ne donne pas la valeur exacte de l'inclinaison de l'équateur de la planète sur l'orbite, mais cette inclinaison doit, d'après lui, être inférieure à 10°. Schrœter avait attribué à cette inclinaison une valeur beaucoup plus forte.

Les taches de Mercure ont l'apparence de stries légères de couleur rouge brun se distinguant mal du fond rose clair de la planète. Elles sont stables, quant à leur forme et à leur position, mais leur intensité est variable. Elles disparaissent vers les bords de la planète et quelquefois aussi semblent voilées vers le centre du disque. M. Schiaparelli a aussi observé des taches blanches, principalement sur les bords; il les attribue à des condensations dans l'atmosphère de Mercure qu'il suppose être d'une densité notable et d'une transparence imparfaite. Il a aussi observé des taches assez brillantes dans le voisinage du pôle boréal de la planète. Il en résulte le phénomène déjà remarqué par Schrœter que, dans le croissant de Mercure, la corne boréale est sensiblement plus brillante que la corne australe. Ce n'est cependant pas toujours le cas et M. Schiaparelli n'a jamais observé que la corne australe fût tronquée, comme le croyait Schrœter.

Comme la planète Mercure s'éloigne peu du soleil, il est préférable de l'observer de jour, quand le soleil est sur l'horizon. Elle est plus difficile à voir en été; en hiver, les conditions sont meilleures et l'observation possible à toutes les heures de la journée. On peut suivre la planète durant toute sa révolution synodique, sauf pendant un mois vers la conjonction inférieure et pendant quelques jours vers la conjonction supérieure. M. Schiaparelli a pu réunir 150 dessins de la planète dans un nombre égal de jours d'observation. Ces dessins, exécutés dans des conditions atmosphériques variables, n'ont pas tous la même valeur et, chose curieuse, le savant directeur de l'observatoire de Milan cite, parmi les meilleurs, des dessins faits lorsque la planète, très proche de sa conjonction supérieure n'était qu'à 3° du soleil et ne présentait qu'un diamètre de 4″ à 5″.

M. Rilliet présente à la Société le tome XXX, seconde partie de ses *Mémoires* qui vient de paraître et qui contient :

1. Note sur les mouvements des corps électrisés, par M. Ch. Cellérier.
2. Locustides nouveaux ou peu connus, par M. Alph. Pictet.

3. Contributions à la Flore du Paraguay. Supplément nº II. Légumineuses, par M. M. Micheli.
4. Contributions à la Flore du Paraguay. Supplément nº III. Polygalacées, par M. R. Chodat.
5. Diatomées fossiles du Japon, par MM. J. Brun et J. Tempère.

Séance du 6 mars.

Müller. Travaux sur les Lichens. — Duparc et Piccinelli. Serpentine du Geisspfadsee. — Th. Flournois. L'audition colorée.

M. Müller parle des *Lichens* qui croissent sur les feuilles et qui sont très abondants dans les pays chauds. Ils sont généralement fort petits et ont donc été négligés bien longtemps. Ce n'est qu'en 1824 que le prof. Fée, de Strasbourg, en publia une première série de 14, en les figurant et en les décrivant avec soin. De ces 14 il faut cependant défalquer 4, pour dimorphisme de fructification et pour formation anormale. Dans les années suivantes jusqu'à 1855, l'illustre Montagne de Paris en publia 11, qui, pour raison de l'exclusion de 2 champignons et de réduction de 2 espèces, ne font réellement que 7 espèces légitimes. Nylander, Tuckerman et Leighton, en 1858, 1864 et 1866, en ont ajouté ensemble 4 espèces, ce qui porte le total à 21. Un travail plus important parut en 1874, dans lequel une suite de 24 Lichens épiphylles de Bornéo, rapportés par le Dr Beccari, furent publiés par le Dr Krempelhuber, de Munich. Mais 4 de ces Lichens étaient déjà connus, 2 sont de simples synonymes d'espèces déjà publiées, une espèce (très commune sur écorce) n'est épiphylle qu'occasionnellement et une autre se rapporte en réalité aux champignons, en sorte que le total de ces 24 espèces se réduit à 16. Ensuite, de 1877 à 1881, le Dr Stirton, à Glascow, à différentes reprises, a publié des Lichens épiphylles du bassin des Amazones, de la Nouvelle Zélande et de l'Australie, au nombre de 34, se réduisant aujourd'hui à 28. Quelques-uns de ces 28 ne sont pas assez solidement établis, leur place générique même

étant douteuse, ce qui fait prévoir encore d'autres réductions.

Il résulte de cette revue, qu'en 1881 on connaissait environ 65 espèces épiphylles distinctes, mais à cette époque leur nombre semblait plus grand, car les réductions dont il est question plus haut, n'ont été établies que plus tard, par l'étude faite à nouveau que M. Müller a pu faire sur les originaux des auteurs, à l'exception de ceux de Stirton.

En 1881 et 1885, M. Müller a lui-même publié, dans ses *Lichenologische Beiträge,* un total de 71 espèces épiphylles nouvelles, tout en ne comptant que les espèces exclusivement épiphylles, abstraction faite des sous-espèces. Ces Lichens provenaient de tous les pays des régions chaudes.

M. Müller parle ensuite de son dernier travail sur ce même sujet, qui roule presque entièrement sur des Lichens épiphylles brésiliens, fournis par MM. Puiggari, Glaziou et Ule. Ces matériaux ont été immensément riches, car il y avait environ 500 numéros, parmi lesquels se sont retrouvées non seulement les espèces publiées antérieurement dans les *Lichenologische Beiträge,* mais aussi une grande partie des espèces plus anciennes des autres auteurs, et en outre une nouvelle série de 55 espèces nouvelles, ce qui porte à 126 le nombre des espèces épiphylles nouvelles publiées par M. Müller.

D'un grand intérêt est en outre le fait, que ce travail a donné lieu à l'établissement de 12 genres nouveaux, et plus intéressant encore est la découverte d'une fructification nouvelle que M. Müller appelle *Orthidium*, par analogie à *Campylidium.* Elle a le réceptacle gymnocarpique (biatorinique) et droit, le thalamium est basidiosporique, les acrospores sont unicellulaires. C'est, si l'on veut, un *Campylidium* orthotrope ou atrope. Les diverses formes de fructification des Lichens sont donc : 1° l'*Apothecium* (angiocarpique et gymnocarpique) avec les *acrospores,* 2° le *Spermogonium* avec les *Spermaties*, 3° les *Pycnides* avec les *Stylospores,* 4° l'*Hormospora* (sans réceptacle), 5° le *Campylidium* et 6° l'*Orthidium* avec les *acrospores.* C'est le premier qui est le fruit par excellence et qui joue son grand rôle dans la classification des Lichens.

MM. Duparc et Piccinelli présentent à la Société la communication suivante sur la *Serpentine du Geisspfadsee dans la vallée de Binn.*

Cette vallée, bien connue des minéralogistes, est, comme on le sait, une des dernières vallées latérales du haut Valais. Les différentes formations géologiques qui s'y rencontrent se rattachent d'une part aux schistes lustrés, qui y acquièrent un développement considérable, et d'autre part aux gneiss qui constituent les principaux sommets de la vallée et qui présentent différents types sur lesquels ces messieurs auront à revenir. Parmi les éboulis et les cailloux roulés de la vallée on remarque certains blocs d'une belle serpentine, blocs qui proviennent tous d'un gisement situé dans les gneiss à l'endroit appelé Geisspfad, du nom du lac qui s'y trouve. Ce gisement, peu étendu, est cependant la source certaine d'une grande partie des blocs erratiques de serpentine qui se rencontrent dans le haut Valais.

Les échantillons qu'ils ont étudiés proviennent de différents points du gisement et ont été récoltés lors d'une excursion effectuée l'an dernier. Ces échantillons présentent certaines différences, soit quant à leur couleur, leur homogénéité et leur dureté. Cependant, à l'exception d'un seul, pris sur la route du Geisspfad, ils ont une composition très constante, qui se rapproche beaucoup des autres serpentines, mais qui est intéressante par la présence du chrome en assez grande quantité. La moyenne, prise sur quatre analyses différentes, leur a donné

SiO_2	=	39.10
Al_2O_3	=	3.08
Fe_2O_3	=	4.29
FeO	=	5.54
$Cr2O_3$	=	2.06
CaO	=	2.15
MgO	=	33.90
H_2O	=	11.19
		101.31

Ces serpentines sont solubles dans les acides presque en-

tièrement; elles fondent difficilement; en tube fermé elles dégagent de l'eau et noircissent. L'une d'entre elles a donné un peu d'acide carbonique (0,60), les autres en sont exemptes.

M. Théod. Flournoy fait une communication *sur l'audition colorée.*

On sait qu'il y a des personnes chez lesquelles certaines perceptions auditives s'accompagnent spontanément de l'image plus ou moins nette d'une couleur. Ce fait, qui se rattache à tout un ordre de relations encore peu étudiées entre les divers domaines de la sensation, n'est pas si rare qu'on pourrait le croire, du moins à ses degrés faibles.

Pour ne parler ici que de la coloration des *voyelles,* sur les 61 individus que j'ai interrogés, un peu plus de la moitié sont étrangers à ce phénomène ou n'en offrent que des traces douteuses. En revanche une vingtaine, qui ne l'avaient point remarqué jusque-là, ont fourni après quelque réflexion des réponses précises et catégoriques; et il s'en est trouvé 8 autres qui d'eux-mêmes avaient été depuis longtemps déjà frappés de la couleur des sons. Chez ces privilégiés, la sensation colorée (sans aller jusqu'à l'hallucination et l'objectivation externe, comme quelques observateurs en ont publié des exemples) atteint un grand degré de vivacité et s'impose souvent à eux contre leur gré; quelques-uns, ayant dépassé la trentaine, sont maintenant moins sujets à ces impressions, mais ils se souviennent d'en avoir été obsédés dans leur jeunesse et de s'être attiré par là les moqueries d'un entourage incrédule.

Les couleurs attribuées aux divers sons varient beaucoup d'un individu à l'autre. Toutefois, en réunissant les statistiques de Fechner (Leipzig 1876) et de Bleuler et Lehmann (Zurich 1881), on dispose pour chaque voyelle (sauf l'U français) de plus de cent cas qui permettent de formuler les règles suivantes, intéressantes lorsqu'on les rapproche des expériences de König sur la hauteur des voyelles :

OU et O (voyelles graves) ne sont jamais blancs, et revêtent volontiers des teintes foncées. — E et I (voyelles éle-

vées) ne sont jamais noirs et ont de préférence des couleurs claires. — A (intermédiaire) est presque toujours blanc, noir, rouge ou bleu.

Les 15 à 20 cas que j'ai réunis jusqu'ici pour chaque voyelle se conforment *en gros* à ces règles; pourtant ils remferment trois I noirs et quatre O blancs; — et les quelques observations publiées en France diffèrent également en cela des statistiques allemandes.

L'audition colorée est loin d'être expliquée. Elle a sans doute des causes multiples, parmi lesquelles figurent peut-être au premier rang certaines analogies dans l'élément affectif, émotionnel, inhérent à toutes nos sensations même les plus objectives en apparence comme celles de la vue et de l'ouïe.

Séance du 20 mars.

Dr Girard. Du rôle du cerveau dans l'acte respiratoire.

M. H. Girard expose le résultat d'expériences qu'il a faites en vue de déterminer aussi exactement que possible le *rôle que l'on peut légitimement attribuer au cerveau dans l'acte respiratoire.*

Toute excitation électrique, chimique, thermique ou mécanique d'éléments nerveux sensitifs ou sensoriels, centraux ou périphériques, peut altérer d'une façon ou d'une autre la forme normale de la respiration; et par conséquent une partie quelconque de l'axe cérébro-spinal, contenant des éléments sensitifs, peut modifier temporairement le rythme ou la puissance des mouvements respiratoires, sans être pour cette raison un véritable *centre respiratoire.*

C'est précisément le cas de la région qu'a explorée M. *Christiani* (tubercules quadrijumeaux antérieurs), où se trouvent en particulier des fibres de l'appareil optique, et celle qu'ont décrite MM. *Martin* et *Booker*, où l'on rencontre d'autres fibres sensitives. Ces expérimentateurs ont excité des voies centripètes, et non pas des centres.

Lorsqu'il s'agit de localiser un centre quelconque, les excitations électriques constituent un moyen d'investigation défectueux, les expériences destructives ont seules une valeur réelle.

Legallois avait déjà constaté que des animaux excérébrés respirent encore pendant plusieurs heures, si l'hémorragie qui accompagne toujours cette opération n'a pas été trop abondante. La respiration normale ne dépend donc ni du cerveau antérieur, ni du cerveau intermédiaire, ni du mésencéphale, ni du cerveau postérieur. On peut même constater encore un certain nombre de mouvements respiratoires du tronc après l'ablation de la protubérance et de la partie céphalique de la moelle allongée.

Mais il semble résulter de travaux faits récemment dans le laboratoire de physiologie de l'Université de Berne que les tubercules quadrijumeaux postérieurs auraient sur la respiration une influence spéciale. M. *Marckwald* s'est assuré, comme tous ceux qui ont fait des expériences dans ce domaine, que l'on peut extirper tout le cerveau à un animal intact auparavant, sans compromettre gravement sa respiration; mais au cours de ces recherches laborieuses, il a cru voir qu'il n'en était pas de même lorsqu'il avait préalablement sectionné les deux nerfs pneumogastriques, qui constituent, chacun le sait, les voies centripètes les plus importantes de la respiration. Pour éviter l'hémorragie de l'excérébration, M. Marckwald a injecté de la paraffine chaude dans les artères cérébrales d'un certain nombre d'animaux (lapins) auxquels il coupait ensuite les deux vagues et dont il observait la respiration jusqu'à leur mort; à l'autopsie, il déterminait les territoires encéphaliques dont l'injection de paraffine avait supprimé l'activité; il est arrivé ainsi à la conclusion qu'après la section des nerfs pneumogastriques et l'élimination de la plus grande partie du cerveau, la respiration peut conserver son rythme dans tous les cas où les tuoercules quadrijumeaux postérieurs sont restés intacts, mais que lorsque les tubercules quadrijumeaux postérieurs ont été aussi mis hors de combat, l'animal n'a plus jusqu'à sa mort que des spasmes respiratoires n'offrant aucune analogie avec la respiration normale. Ces spasmes seraient

réguliers quand les noyaux sensitifs du trijumeau sont conservés, et irréguliers quand ces noyaux sont détruits. Les tubercules quadrijumeaux postérieurs auraient donc le pouvoir de suppléer les nerfs pneumogastriques dans la régulation de la respiration; il y aurait dans les tubercules quadrijumeaux postérieurs un appareil prêt à fonctionner lorsque les deux nerfs pneumogastriques ont été sectionnés.

M. Girard a institué sur des lapins une nouvelle série d'expériences en adoptant un procédé opératoire plus simple et plus régulier, à son avis. Après avoir coupé les deux nerfs vagues, il a divisé complètement la moelle allongée un peu en arrière de la ligne de jonction du bulbe et de la protubérance; cette opération, pratiquée à l'aide du thermocautère de Paquelin chauffé au rouge sombre, ne provoque qu'une très faible perte de sang et interrompt absolument toute communication entre les centres respiratoires et le cerveau. Comme M. Marckwald, M. Girard a vu dans un certain nombre de cas, après l'élimination des nerfs vagues et des voies encéphaliques, des spasmes respiratoires persistant jusqu'à la mort de l'animal, mais il croit que c'est là un phénomène d'irritation, car plusieurs animaux n'ont pas présenté cet état convulsif, et chez quelques-uns les convulsions du début ont cédé la place, au bout d'un certain temps, à une respiration tout à fait régulière.

M. Girard présente quelques tracés de la respiration des lapins sur lesquels il a expérimenté et formule la conclusion suivante : l'appareil respiratoire central du bulbe est, après la section des vagues, encore parfaitement capable d'entretenir le rythme normal de la respiration, même lorsque ses communications avec l'encéphale ont été coupées.

Il est à remarquer que, chez les animaux excérébrés, la respiration se ralentit d'abord très sensiblement; mais au bout de quelque temps les mouvements respiratoires s'accélèrent et acquièrent même parfois une fréquence exagérée. L'élimination du cerveau ne modifie donc que temporairement la fréquence de la respiration; sous le rapport de l'influence qu'il peut exercer sur l'acte respiratoire, le cerveau ne diffère probablement en rien des autres organes doués de sensibilité.

M, Girard considère aussi comme malheureuses les tentatives qui ont été faites de localiser des centres respiratoires dans l'écorce cérébrale. D'après MM. *Schiff*, *Munk*, *Luciani*, *Horsley*, la zone rolandique n'a pas une fonction exclusivement motrice; la plupart des physiologistes ne comprennent les centres dits moteurs qu'en y faissant arriver des voies centripètes ou intercentrales sensitives ou sensorielles, et les troubles de la respiration, très variables d'ailleurs, que l'on peut déterminer par l'excitation électrique de cette zone sont évidemment d'ordre réflexe.

Il est certain que les *muscles respiratoires* (qui sont aussi utilisés dans d'autres actes physiologiques) sont plus ou moins subordonnés aux centres encéphaliques, comme tous les muscles volontaires; mais la *respiration normale* est absolument indépendante de notre volonté et aucun des faits cités n'autorise à localiser des centres respiratoires proprement dits dans les circonvolutions cérébrales.

En résumé, M. Girard admet que la respiration physiologique est régie uniquement par le bulbe et que les seuls véritables centres respiratoires sont ceux de la zone de Legallois.

Séance du 3 avril.

C. de Candolle. Sur les causes de l'orientation des matières d'origine protoplasmique dans la caryocinèse. — O. Asp. Étude mathématique des diaclases par torsion. — Micheli. Bulletin météorologique. — Th. Lullin. Mouvements qui se produisent dans l'étalement d'une goutte d'eau. — Duparc et Baeff. Étude du régime de l'Arve.

M. C. de Candolle rend compte des expériences par lesquelles M. Errera [1] a démontré que les aimants sont sans action sur la *caryocinèse*, autrement dit sur la segmentation du noyau dans les cellules. Il rappelle d'abord que le prof. Strassburger [2] a découvert, il y a quelques années, que les poils

[1] *Bull. Soc. bot. Belgique*, février 1890.

[2] *Sitz. Bericht. d. Jenaischen Gesellsch. für Medicin und Naturwiss.*, 1879.

staminaux du *Tradescantia virginica* conservent leur vitalité pendant douze heures, et même pendant plus longtemps encore, lorsqu'on les maintient dans une solution aqueuse de sucre de canne contenant 1 % de sucre. Dans ces circonstances, les poils continuent à s'allonger par le dédoublement régulier de leurs cellules, ce qui permet d'observer sous le microscope la segmentation de leurs noyaux directement et sans avoir recours à aucun réactif, par conséquent dans des circonstances tout à fait normales.

C'est cette méthode qui a été utilisée par M. Errera. Il n'a eu pour cela qu'à placer les cultures de poils de *Tradescantia* dans le champ d'un électro-aimant dont il pouvait faire varier la position et la puissance. Or, il est résulté de ses nombreux essais que le voisinage de l'électro-aimant n'a produit aucun trouble, aucune modification dans les phases de la segmentation des noyaux et l'orientation des nouvelles cloisons cellulaires.

Non seulement ce résultat négatif prouve que l'orientation des granulations du protoplasme n'est pas influencée par le magnétisme, mais il montre aussi que cette orientation elle-même ne saurait, à l'état normal, résulter de phénomènes électriques, qui se passeraient dans la masse protoplasmatique, comme plusieurs histologistes éminents l'ont soutenu. En effet, la marche de ces phénomènes ne manquerait pas, dans ce cas, d'être modifiée sous l'influence des aimants. Cela étant, on se demande avec M. Errera à quelle cause on devra dorénavant attribuer les groupements des particules qui donnent lieu aux figures qui se dessinent à la surface du noyau et dans la masse protoplasmatique pendant la caryocinèse. Ceci amène M. C. de Candolle à rappeler qu'il a, déjà en 1883 [1], cherché à rattacher ces phénomènes à celui de la formation des rides à la surface des matières visqueuses sous l'action du frottement des liquides. De nouvelles expériences l'ont confirmé dans l'opinion que cette action doit être pour beaucoup dans l'orientation des substances en suspension dans le protoplasme ou qui s'en séparent pour se déposer

[1] *Arch. Sc. phys. et nat.*, 3e période, t. IX, p. 241.

contre les parois des cellules. Lors de ses premières recherches, il n'avait encore réussi à produire les rides en question que sous l'influence d'un frottement qui agissait alternativement dans deux sens opposés, ou dans un seul sens, mais d'une manière intermittente. Il est parvenu maintenant à provoquer la formation de rides rayonnantes à la surface du goudron par un frottement continu de l'eau qui recouvre sa surface. La rotation de la couche d'eau à la surface du goudron s'obtient au moyen d'un dispositif semblable à celui qu'à employé M. le prof. Colladon[1] pour imiter le phénomène des trombes. Le moulinet de l'appareil est remplacé par une aiguille coudée dont la branche verticale plonge dans l'eau et lui imprime un mouvement rotatoire continu. Enfin M. de Candolle attire l'attention de la Société sur les importantes recherches de M. le prof. Dr Zahn[2] relatives à la formation des rides fibrineuses d'origine pathologique. Ces rides prennent naissance dans les thromboses, les poches anévriques et en général dans tous les épanchements formés sous l'action des battements du cœur, par exemple dans les pleurésies et les péricardites. La structure ridée des dépôts de fibrine qui, dans les cas de ce genre, tapissent les parois des cavités d'épanchement, avait été de tous temps remarquée des physiologistes. Elle est même fort exactement figurée dans les anciens ouvrages d'histologie pathologique, mais la cause de cette structure était restée jusqu'ici inconnue. Or, M. le Dr Zahn, après en avoir fait l'objet d'une étude approfondie, est arrivé à la conclusion que cette cause réside dans le frottement rythmique du liquide contre la surface du dépôt fibrineux en voie de formation. Sans doute, il y a loin des cavités relativement grandes qui reçoivent les épanchements en question au calibre microscopique des cellules. Il est toutefois intéressant de noter que les faits observés par M. le Dr Zahn démontrent que le phénomène des rides de frottement peut se passer dans les êtres vivants sous l'action

[1] *Arch. sc. phys. et nat.*, 3me part., t. XVII, p. 311.

[2] *Tagbl. d. 58 Versammlung deutsch. Naturforsch. und Aertzte*, Strasbourg, 1885; no 4, p. 427.

réciproque de matières organiques et au milieu de circonstances bien plus analogues à celles de la vie cellulaire que ne peuvent l'être les expériences de laboratoire. Aussi M. de Candolle trouve-t-il dans ces faits une indication favorable à son hypothèse concernant les causes de l'orientation des matières d'origine protoplasmatique.

M. O. Asp fait une communication sur l'explication géométrique des phénomènes de brisure des plaques de verre étudiés par MM. Duparc et Le Royer.

Dans ces expériences sur les diaclases par torsion, le phénomène constant semble être que les brisures se produisent à un angle de 90° et font avec l'axe de torsion un angle de 45°.

Pour expliquer ce phénomène, on peut se rapporter à ce qui se produit quand on tâche de donner une forme cylindrique à une plaque homogène. La surface cylindrique se brise suivant les lignes parallèles à l'axe, cela veut dire suivant des lignes perpendiculaires aux lignes de courbure minima. Une surface doit donc en général se briser suivant une direction perpendiculaire aux lignes de courbure minima. C'est ce qui a lieu, en effet, pour la surface engendrée par la plaque tordue dans l'expérience citée. La surface qui se forme peut être regardée comme engendrée par une ligne se déplaçant suivant l'axe de torsion, tout en tournant d'un angle proportionnel à la section parcourue le long de l'axe. L'équation de cette surface, que l'on appelle la surface hélicoïdale gauche, est :

$$z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$$

L'expression des rayons de courbure est :

$$\frac{R = dx + pdz}{xp}$$

$$p = \frac{dz}{dx} \qquad q = \frac{dz}{dy}$$

D'autre part, l'équation des lignes de courbure est :

$$\frac{dx + pdz}{dp} = \frac{dy + qdz}{dq}$$

Si l'on prend des coordonnées cylindriques, l'équation de la surface est :

$$z = b\omega, \; x = r\cos\omega$$

$$y = r\sin\omega$$

on trouve les expressions suivantes :

$$dz = bd\omega$$

$$dx = -r\sin\omega\frac{dz}{b} + \cos\omega dr$$

$$dy = r\cos\omega\frac{dz}{b} + \sin\omega dr$$

$$p = -b\frac{b\sin\omega}{r}$$

$$q = \frac{b\cos\omega}{r}$$

$$dp = -\frac{b\cos\omega\, d\omega}{r} + \frac{b\sin\omega\, dr}{r^2}$$

$$dq = -\frac{b\sin\omega\, d\omega}{r} - \frac{b\cos\omega\, dr}{r^2}$$

L'équation des lignes de courbure se réduit à :

$$d\omega = \pm\frac{dr}{\sqrt{r^2 + b^2}}$$

En ayant égard à cette équation, l'on trouve :

$$R_1 = \frac{r^2 + b^2}{b}$$

$$R_2 = -\left(\frac{r^2 + b^2}{b}\right)$$

et l'équation de l'indicatrice sera :

$$1 = \frac{x^2}{R_1} - \frac{y^2}{R_1}$$

L'indicatrice est donc une hyperbole équilatère et les lignes de courbure répondent toutes les deux à des minima. D'autre part, les lignes de courbure font un angle de 45° avec les lignes asymptotiques, qui, dans ce cas-ci, sont les génératrices et les lignes qui leur sont perpendiculaires, c'est-à-dire parallèles à l'axe de torsion. Les brisures faisant des angles de 45° avec l'axe de torsion, se trouvent donc identiques aux lignes de courbure, et comme ces dernières lignes correspondent à des minima, l'hypothèse que la surface se brisera suivant des directions perpendiculaires aux lignes de courbure minima, se trouve justifiée. Il serait à désirer que l'expérience puisse se poursuivre dans des cas où l'indicatrice de la surface formée par la torsion, soit une hyperbole non équilatère ou une ellipse.

M. Asp a été amené à ces considérations géométriques d'après les indications de M. L. de la Rive sur la nature probable du phénomène.

M. Micheli annonce qu'à partir du 1er avril des bulletins météorologiques sont affichés contre le kiosque du tramway à la place du Molard. Le cadre renfermera les bulletins de Paris et de Zurich, et chaque jour, vers 4 heures de l'après-midi, il y sera joint une dépêche du bureau central de Zurich indiquant l'état général du temps et les prévisions pour le lendemain. C'est l'Observatoire qui s'est chargé de ce ser-

vice, organisé par la Société auxiliaire des sciences et des arts.

M. C. de Candolle décrit une expérience due à M. Théodore Lullin et fournissant une indication des mouvements compliqués qui ont lieu dans une goutte d'eau au moment où elle s'étale en tombant sur un obstacle solide à surface plane et polie, telle qu'une plaque de verre. Le phénomène a déjà été étudié en détail, il y a quelques années, par M. A. Worthington [1], à l'aide d'un dispositif ingénieux permettant de projeter une lumière instantanée sur la goutte à l'instant du choc. On y voit alors se former des ondes concentriques traversées par des sillons rayonnants. Or, M. Lullin a constaté que si la goutte tient en suspension des matières pulvérulentes insolubles, comme de la silice, du carbonate de chaux, du minium, etc, ces poussières se déposent sur le verre en y dessinant un double système de lignes concentriques et rayonnantes. En desséchant ensuite la plaque et en l'enduisant d'un vernis transparent on peut fixer la matière ainsi déposée et la conserver indéfiniment dans la disposition qu'elle a prise en tombant. De cette manière, la goutte d'eau enregistre en quelque sorte d'elle-même ses propres mouvements.

MM. Duparc et Baeff communiquent un premier aperçu sommaire du travail entrepris par eux sur *les eaux de l'Arve.* Chaque jour la vitesse de ce fleuve est mesurée à la surface par des flotteurs en prenant trois mesures, l'une au centre les autres dans les bords. Ces mesures s'effectuent entre le pont de St-Georges et la passerelle de la Jonction; chaque jour également il est pris la température de l'eau, la température ambiante, le niveau du fleuve au limnimètre de ladite passerelle, et enfin cinq litres d'eau qui est examinée ensuite au laboratoire, où l'on y détermine le degré de trouble par l'échelle déjà décrite, puis la quantité des matériaux contenus soit en dissolution, soit en suspension, calculés par

[1] *Proced. Roy. Soc.*, v. 25.

mètre cube. Les résultats sont ensuite mis en graphique. Les opérations effectuées en janvier donnent en gros les résultats extrêmes suivants :

Vitesse.....	2,5 mèt. p. seconde	à	1,06
Niveau.....	1,65 m.	à	0,65
Température.....	+ 5	à	0
Opacité.....	1 ½	à	11 ½
Substances dissoutes par m³.	209	à	306
Subtances en suspension....	0,8 gr. p. m³	à	1236,4

L'énorme disproportion qui existe entre les chiffres des matières en suspension de même qu'entre ceux des matières en dissolution résulte d'une forte crue d'hiver accusée du 21 au 27 avec maximum au 24. Pendant cette crue, comme du reste dans la suite, on constate 1° que la quantité des substances en suspension augmente très rapidement avec la hauteur du fleuve ; mais cette augmentation ne se maintient pas, car, le niveau restant le même pendant plusieurs jours, le chiffre des matières en suspension décroît assez rapidement; 2° La quantité des substances en dissolution varie inversement à la hauteur du fleuve, le minimum étant obtenu avec le niveau le plus élevé.

Pendant les mois de février et mars, le régime du fleuve a été assez constant et donne les chiffres suivants :

	FÉVRIER.			MARS.		
Vitesse.....	1,20 m. p. sec.	à	0,73	1,11 m.p.s.	à	0,83
Hauteur.....	0.49	à	0,79	0,44	à	1,10
Température...	+ 1	à	+ 9	0	à	+ 10
Opacité.....	1 ½	à	4 ½	2	à	5 ½
Subst. dissoutes.	290 p. m³.	à	332	318 p. m³.	à	250
Subst. en susp...	1,3 gr. p. m³	à	24,6	3,1 p. m³.	à	1,37

Cette étude se continue ; elle fera l'objet d'une plus ample communication.

Séance du 17 avril.

R. Chodat. Recherches nouvelles sur la fixation de l'azote gazeux par les légumineuses. — L. de la Rive. Travail de M. Trouton. Sur l'accélération des ondes électro-magnétiques secondaires. — Alph. de Candolle. Déserts de l'Australie

M. Chodat parle des recherches nouvelles sur la fixation de l'azote gazeux par les légumineuses (Hellriegel et Willfarth; J.-B. Lancs et J.-H. Gilbert, *Proceedings of the royal soc.*). Il est d'avis que la question est définitivement tranchée dans ce sens que les légumineuses peuvent absorber et employer l'azote atmosphérique par le moyen des organismes inférieurs qui produisent leurs bulbilles radicellaires.

Il cite aussi les procédés employés pour déterminer la présence des cils chez les Bactériacées.

M. de la Rive rend compte d'un travail de M. Trouton sur l'accélération des ondes électro-magnétiques secondaires [1].

M. A. de Candolle parle des déserts situés à l'intérieur de l'Australie et des tentatives faites pour les irriguer.

Séance du 1er mai.

Ed. Sarasin et L. de la Rive. Nouvelles recherches sur les ondulations électriques hertziennes. — R. Chodat. Transformation des grains de chlorophylle en leucites amylogènes dans Calanthe Sieboldii. — E. Gautier. Diagrammes de l'anémomètre enregistreur de l'Observatoire de Genève. — M. Schiff. Analyse de divers travaux.

M. Ed. Sarasin rend compte de la suite des recherches que M. Luc. de la Rive et lui poursuivent *sur les ondulations*

[1] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1890, t. XXIII, p. 402.

électriques hertziennes. En ce qui concerne d'abord les ondulations se propageant le long de fils conducteurs, cas sur lequel ont plus particulièrement porté leurs études précédentes, ils ont reconnu que ces ondulations sont perceptibles dans le circuit qui relie la bobine d'induction au conducteur primaire et qu'on en peut constater les interférences le long d'un fil communiquant avec ce circuit à l'une de ses extrémités et isolé à l'autre, chaque cercle ou résonateur donnant dans ce cas le même internœud que le long des fils tendus en avant du primaire dans leurs expériences antérieures.

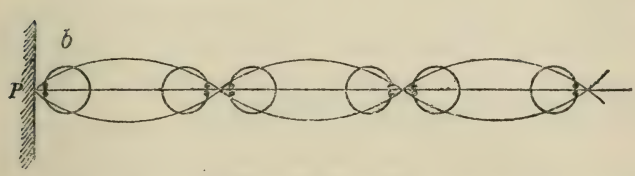
En dernier lieu les auteurs ont plus particulièrement étudié l'expérience par laquelle M. Hertz démontre la réflexion normale de l'onde électrique contre une grande paroi métallique et les interférences qui se produisent en avant de ce miroir, dans l'air, en l'absence de tout fil conducteur.

Comme paroi métallique réfléchissante ils ont employé un grand rideau plan, formé d'une feuille très mince de plomb de $2^m,95$ de largeur, $2^m,80$ de hauteur. Les conducteurs primaires et les résonateurs étaient les mêmes que ceux précédemment décrits. Le conducteur primaire était placé horizontalement à environ $5^m,7^m$ et 9^m suivant les cas en avant du miroir, parallèlement à celui-ci, son étincelle sur la normale passant par le centre de ce miroir.

L'espace situé en avant du miroir était exploré à l'aide d'un conducteur secondaire circulaire placé lui-même sur un chariot à coulisse glissant le long de la normale au miroir sur un banc muni d'une graduation en centimètres, qui a déjà été décrit à propos des recherches antérieures des auteurs. Ce cercle était en général placé horizontalement et à la même hauteur que le primaire. Comme l'indique M. Hertz[1], l'étincelle que l'on observe dans l'interruption du cercle ainsi disposé est plus forte lorsque la partie continue de ce cercle sur laquelle l'action inductrice est prépondérante, est située dans un ventre et son interruption dans un nœud que dans le cas inverse. La figure ci-jointe indique les positions de maxima de l'étincelle :

[1] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1889, t. XXI, p. 298.

En *b*, dans le voisinage immédiat du miroir P, où se trouve un nœud, l'étincelle est plus forte lorsque l'interruption est tournée vers le miroir, que lorsqu'elle se trouve du côté opposé. S'éloignant du miroir on trouve une



position où l'étincelle est la même dans les deux cas, le centre du cercle est alors sur un ventre, au delà de ce point le maximum de l'étincelle a changé de côté; un changement analogue se produit en sens inverse, quand on a passé un premier nœud et ainsi de suite. Cette expérience de M. Hertz se reproduit avec une grande netteté et les auteurs l'ont absolument confirmée.

En la répétant avec des primaires de grandeurs différentes et des cercles de 1^m, $0^m,75$, $0^m,50$, $0^m,36$, $0^m,25$ et $0^m,20$, les auteurs ont reconnu que chaque cercle donne à très peu près le même internœud que le long des fils, ce qui montrerait que *la vitesse de propagation à travers l'air est sensiblement la même que le long des fils.*

Ici encore *résonance multiple*, c'est-à-dire constatation de longueurs d'onde assez différentes et simultanées dans le mouvement ondulatoire émanant d'un seul et même primaire. Mais ce phénomène semble se produire dans ce cas entre des limites beaucoup plus restreintes que dans le cas de la propagation le long des fils. Pour le bon fonctionnement du résonateur, la production d'étincelles fortes et la constatation nette des ventres et des nœuds, il est ici plus nécessaire que dans le cas des fils que le primaire et le secondaire soient entre eux dans un rapport donné de dimensions et peu éloignés d'être à l'unisson.

Les indications numériques suivantes viennent à l'appui de ce qui précède : Pour le cercle de $0^m,26$ dont l'internœud le long des fils est de $1^m,12$, on a trouvé dans l'air un inter-

nœud variant entre $1^m,12$ et $1^m,25$; pour le cercle de $0^m,36$ dont l'internœud le long des fils est $1^m,47$, on a trouvé dans l'air un internœud variant entre $1^m,40$ et $1^m,80$; pour le cercle de $0^m,75$ dont l'internœud le long des fils est $2^m,96$, on a trouvé un demi-internœud variant entre $1^m,50$ et $1^m,65$.

Comme on le voit, il n'y a pas d'allongement marqué en passant de la longueur d'onde le long des fils à la longueur d'onde dans l'air ou du moins cet allongement, s'il existe, serait de l'ordre des erreurs d'observation.

Dans une première communication M. Chodat avait signalé la *transformation des grains de chlorophylle en leucites amylogènes dans le pseudobulbe de Calanthe Sieboldii* (orchidée). Il a continué ces recherches et ne peut aujourd'hui que confirmer ses premières observations.

En faisant des coupes tangentielles, minces, à travers le pseudobulbe de cette plante, en partant de la périphérie et en s'approchant toujours plus du centre, on peut suivre pas à pas cette transformation et même dans certaines coupes faites 3-5 mm. au-dessous de l'épiderme trouver tous les stades de la transformation.

Il y a plusieurs modes dans ce phénomène :

1° Le grain de chlorophylle primitivement arrondi et homogène devient granuleux. On remarque que la chlorophylle s'est amassée en certains points qui apparaissent sans ordre régulier. On peut voir alors sur une portion du pourtour du grain, le plasma devenir hyalin, incolore. Le grain de chlorophylle est encore arrondi mais porte sur une partie de son pourtour un croissant parfaitement transparent. Pendant ce phénomène, le grain de chlorophylle s'est gonflé (v. fig. 1, pl. XII). Dans d'autres grains, cette portion hyaline augmente beaucoup; elle envahit le grain en provoquant dans la partie chlorophyllée une fissure. Cette séparation dans la granulation en deux couches peut s'effectuer d'une façon différente encore : La portion hyaline proémine assez fortement tandis qu'il se fait de l'autre côté une invagination correspondante. Plus tard, la masse chlorophyllée peut se séparer en deux disques entourés par le plasma hyalin (v. fig. 3, pl. XII), ou

même devenir exclusivement pariétale avec quelques granulations au milieu du plasma fondamental.

Enfin, la granulation peut s'étrangler en forme de biscuit avec localisation de la coloration aux deux pôles. L'étranglement est toujours précédé d'une différenciation dans la granulation arrondie. En effet, comme dans les cas précédents, il se forme une zone hyaline médiane qui traverse le grain tout entier (v. fig. 5. pl. XII).

Quelquefois aussi le grain de chlorophylle, en se gonflant fortement, se vacuolise ou même devient lui-même une grande vacuole qui ne rappellerait plus son origine n'étaient-ce les quelques traces de chlorophylle qui sont encore répandues dans son pourtour (v. fig. 20-21, pl. XII). On peut facilement d'ailleurs provoquer, sous le microscope la formation de semblables vacuoles, soit en laissant agir de l'eau sur les coupes examinées, soit en employant la solution de chloral. Les granulations chlorophylliennes différenciées en plasma incolore et en granulations deviennent, sous l'influence de l'un et de l'autre de ces réactifs, des vacuoles entourées d'une membrane protoplasmique. L'action du second de ces réactifs est très intéressante.

En effet, sous son influence, on voit la matière chlorophyllée sortir du grain avec l'huile qui y était contenue et former ainsi des gouttelettes d'un beau vert que l'alcanna démontre être formé par une substance huileuse. Il semble que, dans tous ces grains, la chlorophylle soit liée à une huile.

On voit en effet dans ces grains, en employant l'immersion, la coloration verte répartie sous forme de gouttelettes.

Ordinairement ces grains ne forment pas d'amidon. L'auteur en a cependant observé, mais rarement, sur des grains différenciés de la forme indiquée par la figure 1, pl. XII.

Par contre, ils sont gorgés de sucre réducteur ainsi qu'on peut s'en rendre compte par le réactif de Fehling. Leur propriété si accentuée de se gonfler par l'eau, semble militer en faveur de cette manière de voir. En effet, ils agissent, vis-à-vis de l'eau, comme une cellule gorgée de substances avides d'eau. Ils ont un pouvoir endosmotique puissant. Ceci est démontré par la solution de chloral qui ne les contracte nullement mais les fait gonfler.

Lorsque cette différenciation entre la portion hyaline et la partie chlorophyllée a eu lieu, les granulations se développent dans trois sens différents :

1° Ils augmentent de volume, se vacuolisent et finissent par se dissoudre dans le protoplasma cellulaire ambiant;

2° Ils se divisent en deux;

3° La portion médiane hyaline s'allonge plus ou moins. Les corpuscules issus de cet étirement ont alors l'apparence variable indiquée par les fig. 5, 6, 7, 8, 9. La portion moyenne peut devenir filiforme, très allongée, tandis que les deux extrémités restent vertes. La chlorophylle y est répartie sous forme de gouttelettes en séries.

C'est à ce moment qu'on voit apparaître l'amidon. Il se forme de préférence sur la partie médiane incolore. On en trouve cependant aussi, mais plus rarement, sur la zone verte. A un stade plus avancé le leucite allongé aplatit ses boules terminales. Celles-ci deviennent finalement aiguës et fusiformes. Le leucite prend alors les apparences indiquées par les fig. 11-19. Ce leucite linéaire acuminé aux deux bouts, peut procéder du grain chlorophyllé sans passer par le stade à deux boules. Alors le grain chlorophyllé s'allonge comme on le voit indiqué dans le dessin, fig. 15. C'est sur ce leucite allongé qui n'est plus que faiblement chlorophyllé que l'amidon se forme. Cette formation n'a lieu que sur un seul côté du leucite. Chose remarquable, le pigment chlorophyllien est alors localisé dans deux zones situées immédiatement au-dessous des deux prolongements aigus terminaux qui sont eux-mêmes incolores (v. fig. 12). Dans les leucites à bouts obtus la coloration occupe les deux extrémités (v. fig. 8-10).

L'amidon s'y forme presque exclusivement sur la portion dépourvue de chlorophylle. Il n'est pas impossible, cependant, qu'il ne se forme aussi sur la zone chlorophyllée. On trouve, en effet, des grains se développant dans cette région, mais beaucoup plus rarement que dans la portion hyaline. Ils s'y développent comme l'a indiqué M. Schimper pour Phajus (v. *Bot. Zeit.*, 1880-81). Ces leucites, primitivement droits, deviennent bientôt arqués, leurs extrémités hyalines se redressent, ce qui leur donne l'apparence d'une pyrogue allongée. Il n'y a ordinairement qu'un grain sur chaque leucite, mais

aussi quelquefois 2 ou même 3. Lorsque le grain d'amidon est unique il est inséré sur la zone médiane hyaline; lorsqu'il y en a plusieurs, ils sont dispersés sans ordre et même quelquefois accolés. Il arrive souvent que plusieurs de ces leucites allongés sont accumulés sur un même point dans la cellule. Dans ces conditions, les extrémités hyalines et aiguës arrivent à rencontrer les grains d'amidon des leucites voisins, qu'ils corrodent fortement. Ils nourrissent donc leur grain propre aux dépens d'un grain voisin (v. fig. 18).

Enfin, ces leucites particuliers se replient quelquefois lorsque le grain d'amidon est devenu plus gros, sur lui, en l'embrassant complètement. On voit alors encore le pigment chlorophyllien limité dans certaines régions du leucite et très affaibli. Enfin, beaucoup de ces leucites, à un âge plus avancé, se dépouillent complètement du pigment et continuent à former de l'amidon.

M. Émile Gautier montre des *tracés de l'anémomètre enregistreur* installé à l'Observatoire de Genève au commencement de cette année et dont M. Raoul Gautier avait fait alors une description détaillée à la Société [1].

M. le prof. Schiff rend compte des recherches de M. Bauditsh, professeur à Harward College, États-Unis, sur la question de savoir s'il existe un *type de physionomie commun aux personnes exerçant une même vocation.*

Séance du 5 juin.

Président. Mort de J.-L. Soret. — V. Fatio. Présentation du 5me volume de sa faune suisse. — Duparc et Le Royer. Notices cristallographiques. — R. Gautier. Analyse de divers travaux.

M. *le Président* exprime au nom de la Société les douloureux regrets causés par la mort de M. Louis Soret. Il

[1] Voir ci-dessus Séance du 2 janvier.

rappelle la place importante que M. L. Soret tenait à Genève dans les sciences physiques et dans l'enseignement et cite les principaux travaux de sa carrière scientifique qu'on peut dire inachevée, puisque les facultés du savant étaient dans leur pleine vigueur. La perte pour la Société d'un de ses membres les plus actifs et les plus assidus est vivement ressentie et elle s'associe au deuil de sa famille.

M. V. Fatio présente à la Société le volume V de sa *Faune suisse* et donne un exposé sommaire du contenu de cette deuxième et dernière partie de l'étude très complète qu'il a faite des *Poissons* du pays.

Dans une introduction générale aux deux volumes ichthyologiques de cet important ouvrage, l'auteur relève bon nombre d'observations nouvelles relatives à la distribution géographique des espèces dans les différents bassins et à divers niveaux, à la variabilité dans différentes conditions d'existence, aux caractères d'âge et de sexe, à la stérilité et à l'hybridité naturelle. Il traite également de la bibliographie et de la caractéristique en général des poissons de la Suisse, et fournit, sur les époques de frai de ceux-ci en divers milieux, quantité de données précieuses eu égard à la protection rationnelle des différentes espèces.

En outre, des 51 espèces qu'il reconnaît dans le pays, M. Fatio décrit aussi soit plusieurs poissons étrangers géographiquement voisins et diverses espèces récemment importées, soit bon nombre de sous-espèces, de variétés et de bâtards. Signalons, entre autres données intéressantes : la création actuelle d'une espèce d'Alose d'eau douce, en voie de formation par isolement dans le lac de Lugano; une étude très circonstanciée des diverses formes de Corégones qui habitent seize lacs en Suisse, leur classification en espèces typiques, espèces géographiques actuelles et sous-espèces locales, et le rapprochement, à titre de variétés, de toutes les prétendues espèces de Truites indigènes dans un même cadre spécifique.

Des diagnoses en tête de chaque monographie d'espèce, des tableaux synoptiques et de nombreuses figures de détails

originales facilitent les recherches et les déterminations. Enfin des tableaux schématiques des distributions géographiques horizontale et verticale de chaque espèce permettent d'établir très approximativement, par comparaison, la faune particulière à telle ou telle localité, étant donné le bassin ou sous-bassin de celle-ci et son élévation.

M. Le Royer communique des recherches faites en collaboration avec M. le prof. Duparc sur les *formes cristallines de quelques composés organiques* [1].

M. Raoul Gautier résume une note de M. le prof. N.-C. Dunér d'Upsal *sur la rotation du soleil*, note qui a paru dans les *Astron. Nachrichten*, vol. 124, p. 267.

M. Dunér a fait durant les trois derniers étés des recherches sur la rotation du soleil au moyen d'un spectroscope à réseaux de diffraction de Rowland adapté au réfracteur de l'observatoire de Lund. Ce spectroscope a une puissance de dispersion considérable et permet de déterminer avec une grande exactitude la différence de longueur d'onde de raies très voisines du spectre solaire.

M. Dunér s'en est servi pour mesurer les déplacements des raies spectrales en comparant les spectres des deux bords opposés du soleil à une même latitude héliocentrique. Par cette mesure on obtient la vitesse avec laquelle les points du bord s'approchent ou s'éloignent de la terre par le fait de la rotation même du soleil.

Les mesures de la vitesse obtenues par M. Dunér donnent pour la durée de la rotation du soleil, calculée pour différentes latitudes héliocentriques, les valeurs suivantes :

Latitude	0° (équateur solaire)	25.46	jours moyens.
»	30°	27.57	»
»	60°	33.90	»
»	75°	38.54	»

On savait déjà par l'observation des taches du soleil que les portions de la surface voisines de l'équateur avaient un

[1] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1890, t. XXIII, p. 496.

mouvement de rotation plus rapide que les régions situées sous une latitude plus élevée. Mais on n'observe des taches que très exceptionnellement au delà de 35° de latitude et les résultats obtenus par M. Dunér, d'après une méthode tout à fait indépendante, confirment brillamment ce fait extraordinaire, en l'étendant aux parallèles rapprochés des pôles pour lesquels on ne possédait aucune donnée.

M. R. Gautier rend aussi compte brièvement d'une intéressante étude de M. le prof. G.-V. Schiaparelli sur le mouvement de rotation de la planète Vénus, étude publiée dans les *Comptes rendus de l'Institut royal lombard,* vol. XXIII, 2me sér..

La rotation de la planète Vénus est une des questions les plus incertaines et les plus contestées en astronomie. La surface de la planète présente rarement des taches, et celles que l'on voit sont généralement très indécises. M. Schiaparelli, en reprenant ce sujet et en en faisant l'objet de ses recherches et de ses observations, a tenu à réunir tous les documents historiques et à les soumettre à une critique scientifique.

C'est Dominique Cassini qui a le premier observé, à Bologne, en 1667, des taches sur Vénus, mais il n'en a pas tiré de conclusions précises sur la durée de la rotation de la planète. F. Bianchini qui a étudié attentivement la planète à Rome en 1726 et 1727 a déduit de ses observations de taches une rotation de plus de 24 jours. Ce résultat a été l'objet des critiques de Jacques Cassini qui, en se fondant sur les observations faites par son père, a trouvé une durée de rotation de moins de 24 h. (23 h. 20 m.).

A la fin du XVIIIme siècle, W. Herschel (1777) observa quelques faibles taches sur le disque de Vénus, mais tellement indécises et inconstantes qu'il n'en put rien tirer. Schrœter, à Lilienthal, déduisit de ses observations (1779-1792) de la planète, appliquées spécialement à la forme tronquée des extrémités des cornes, une confirmation de la rotation trouvée par Cassini. Enfin dans notre siècle, en 1839, le P. De Vico reprit la question, et de ses observations faites à Rome au Collège Romain et d'une soi-disant revision de

celles de Bianchini il crut pouvoir conclure à une durée de rotation de 23 h. 20 m. environ, résultat conforme à celui de Cassini.

M. Schiaparelli a consacré un grand nombre de pages au résumé de tous ces travaux, et montré que beaucoup des résultats ainsi obtenus reposent sur des raisonnnements spécieux. Puis il passe à l'étude des observations plus modernes.

Dans le courant de l'hiver 1877-1878, M. Schiaparelli a observé avec le réfracteur de 8 pouces de l'observatoire de Milan, durant plus d'un mois, près de la corne australe de Vénus, des taches de forme assez bien déterminée et qui se sont montrées remarquablement constantes dans leur forme et dans leur position. Ces observations sont confirmées par quelques constatations analogues faites à la même époque par M. Holden à Washington, M. Niesten à Bruxelles et M. Trouvelot à Cambridge (Massachusetts).

Des observations de taches semblables avaient été faites par Gruithuisen à Monaco en 1813 et 1814, par MM. Vogel et Lohse à Bothkamp en 1871 et enfin par M. Denning en 1881. En utilisant toutes ces observations, M. Schiaparelli a cherché quelles conclusions probables elles pouvaient fournir pour la durée de rotation de la planète. Il faut naturellement admettre pour cela, comme on l'admet pour le Soleil et pour Jupiter, que ces taches, assez peu nettes et résultant probablement de phénomènes atmosphériques, peuvent être utilisées pour la recherche de la rotation du corps même de la planète.

M. Schiaparelli a d'abord tenté de représenter ces observations au moyen des éléments trouvés pour la rotation par De Vico et par Bianchini. Aucune des deux rotations de 23 h. 20 m. et 24 j. $^1/_3$ ne pouvait y satisfaire, pas plus que les valeurs assez faibles trouvées par ces deux observateurs pour l'inclinaison de l'axe de rotation sur le plan de l'orbite.

La grande constance de position des taches observées par M. Schiaparelli en 1877-1878, constance manifestée non seulement durant plusieurs jours et semaines, mais encore à diverses heures du jour, amène le savant directeur de l'observatoire de Milan à quelques conclusions dont voici les plus importantes :

1° La rotation de Vénus est très lente et se fait de telle façon que la position des taches par rapport au cercle de séparation de l'ombre et de la lumière ne subit pas de variation appréciable pendant l'espace d'un mois.

2° Du petit nombre d'observations de taches bien définies que l'on a pu recueillir, on obtient, comme résultat le plus probable, que la rotation a une durée égale à la révolution sidérale de la planète, soit 224.70 jours et a lieu autour d'un axe à peu près perpendiculaire au plan de l'orbite.

3° Les vrais éléments du mouvement de rotation peuvent différer un peu de ces indications. Les observations seraient encore représentées avec une approximation suffisante par des périodes de 6 mois ou de 9 mois, mais la probabilité est pour la période de 224.70 jours. La déviation possible de l'axe de rotation d'avec la perpendiculaire à l'orbite peut aller à 10° ou 15°.

Séance du 3 juillet.

Dan. Colladon. Trombe d'eau ascendante. — V. Fatio. Présentation du volume de M. Th. Studer sur le voyage d'exploration de la « Gazelle » 1874-76. — A. Wartmann. Coup de foudre.

M. le prof. Colladon lit une notice[1] sur une *trombe d'eau ascendante* qui se produit dans certaines conditions spéciales au-dessus du barrage à rideau du bras droit du Rhône, lorsque celui-ci est fermé au milieu et ouvert à ses deux extrémités.

M. Victor Fatio présente, au nom de M. le prof. Th. Studer de Berne, le beau volume que ce savant vient de publier sur le *Voyage d'exploration de la* « Gazelle » pendant les années 1874-76, zoologie et géologie, et fait un exposé des matières contenues dans cet ouvrage[2].

M. Aug. Wartmann décrit un coup de foudre qu'il a observé près de Versoix, le 1er juillet.

[1] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1890, t. XXIV, p. 97.
[2] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1890, t. XXIV, p. 72.

Séance du 7 août.

Président. Mort d'Alphonse Favre. — Paul Juillard. Huiles pour rouge turc. — L. Duparc et P. Piccinelli. Nouvelle étude sur la serpentine du Geisspfad, vallée de Binn. — R. Chodat. Présence et formes de l'hématoxyline dans Hematoxylon campechianum.

M. le Président se fait l'organe des regrets profonds causés au sein de la Société par la mort d'un de ses membres les plus distingués, Alphonse Favre, survenue le 11 juillet dernier. Il retrace en quelques mots la carrière scientifique si féconde de l'éminent géologue dont la perte a été ressentie bien vivement non seulement à Genève mais dans tout le monde savant.

M. Paul Juillard expose ses recherches sur les *huiles pour rouge turc*[1].

M. L. Duparc rend compte d'une nouvelle étude qu'il vient de faire avec M. Piccinelli de la *serpentine du Geisspfad*, dans la vallée de Binn, Valais[2].

M. R. Chodat parle de l'*Hæmatoxylon campechianum*, autrefois dit *Bois de campêche*. Les rameaux florifères et follifères sont complètement dépourvus de la matière colorante qui imprègne le bois du tronc. Le bois de ces branches minces est par contre riche en vanilline et en coniférine, ainsi qu'on peut s'en assurer par les réactifs. L'étude microchimique des branches et du tronc, à des âges différents, pourrait peut-être jeter un jour nouveau sur la formation de cette matière colorante si importante. Dans la moelle des branches examinées il y a beaucoup de tannin.

[1] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1890, t. XXIV, p. 134.
[2] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1890, t. XXIV, p. 260.

Séance du 4 septembre.

Ch.-Eug. Guye. Conditions de sensibilité des bolomètres. — C. de Candolle. Inflorescences épiphylles. — Phil. Guye. Relations entre la dissymétrie de la molécule et le pouvoir rotatoire des composés actifs du carbone. — Dr Hipp. Gosse. Observations sur les orages.

M. Ch.-Eug. Guye présente les premiers résultats d'une *étude théorique sur les conditions de sensibilité des bolomètres.* En combinant la loi de Joules avec les équations générales du pont de Wheatstone déduites des lois de Kirchhoff, on obtient une relation qui donne l'intensité du courant dans la branche du galvanomètre, en fonction des principaux éléments de construction du bolomètre.

M. C. de Candolle lit un travail sur les *inflorescences épiphylles* qui se produisent chez un petit nombre de Dicotylédones. Ce mode d'insertion de l'inflorescence a été, jusqu'ici, considéré comme une apparence résultant de la soudure congénitale d'une feuille avec une inflorescence. Mais cette opinion théorique n'est, en général, motivée par aucune observation directe, à l'exception toutefois du cas de l'*Helwingia japonica.* Payer, qui a étudié le développement de cette plante, affirme que son inflorescence naît libre à l'aisselle de la feuille et que ce n'est que plus tard qu'elle devient connée avec elle par suite d'une accrescence de la portion de l'axe sur laquelle sont insérées les bases de ces deux organes. Selon M. de Candolle qui a aussi suivi cette évolution sur une plante vivante, l'inflorescence n'est au contraire jamais libre. Elle résulte d'une tuméfaction de la base de la feuille elle-même et représente un surcroît de développement de la face supérieure de cette feuille. Il est arrivé à la même conclusion en ce qui concerne la formation de l'inflorescence du *Phyllonoma laticuspis* qu'il a réussi à étudier sur des échantillons d'herbier. Enfin la structure anatomique des feuilles munies d'inflorescences des deux espèces précé-

dentes ainsi que des *Chaillétiacées, Polycardia* et *Begonia* lui a aussi fourni la preuve que les inflorescences épiphylles de ces plantes sont réellement des productions de la feuille et nullement les résultats d'une accrescence de l'axe.

M. Ph.-A. Guye rend compte des relations qui peuvent exister entre la *dissymétrie de la molécule et le pouvoir rotatoire des composés actifs du carbone.* Il fait voir, entre autres résultats, que, pour un grand nombre de dérivés, les changements de signe du pouvoir rotatoire se produisent toutes les fois que le centre de gravité de la molécule se déplace de part et d'autre de l'un des plans primitifs de symétrie du carbone asymétrique figuré par un tétraèdre.

M. le Dr Gosse communique un resumé des observations que depuis 1877 il a faites *sur les orages.* Le plus grand nombre d'entre eux ont été examinés depuis sa campagne (Altit. 650 m.), à Mornex près du Mont Salève, d'où l'on jouit d'un horizon assez étendu. Il signale la correspondance de deux éclairs se produisant aux deux points de contact des nuages avec les montagnes des deux côtés de la vallée, correspondance que l'on peut constater parce que les éclairs reparaissent à ces points à des intervalles égaux. L'intervalle entre les deux éclairs est quelquefois assez grand, ainsi le 13 juillet 1885 entre le Jura et les Voirons il était de 21 secondes. — En général la décharge n'a pas lieu entre le nuage et la plaine à moins qu'il n'y ait une colonne de pluie. L'on remarque assez souvent des décharges entre deux couches de nuages se dirigeant dans des directions différentes, ainsi, le 29 juillet 1890 (orage sur le Jura : direction Faucille, la couche inférieure allait du SO-NE, la supérieure du NE-SO). — *Dans l'orage du 19 août 1890* la couche inférieure des nuages marchait du SO au NE et la supérieure paraissait se diriger de l'O à l'E. L'orage lui-même suivait la direction de la couche inférieure. Le nombre des décharges électriques était considérable dans certains moments. Ainsi de 7 h. 55 à 8 h. l'on a compté 314 éclairs dans la direction du Colombier. L'observation des points de l'horizon où

se produisaient les éclairs a été notée en désignant comme points atteints par l'orage, St-Claude et le Sentier-Brassus. L'intervalle entre les éclairs aperçus à ces deux points était de 3 et 4 secondes. De 8 h. 15 à 8 h. 35 l'on a compté 309 éclairs dans la direction du Colombier et 317 dans la direction du Brassus. La direction des éclairs est le plus souvent rectiligne (comme direction générale), et souvent inclinée suivant la direction du vent. Le 19 août l'on a remarqué dans la direction de St-Claude entre les deux couches de nuages deux éclairs à 8 h. 2 et 8 h. 7, ayant la forme d'un C, l'on a pu déduire de là qu'à cet endroit il y avait un tourbillon.

Séance du 2 octobre.

W. Marcet. Recherches sur les phénomènes chimiques de la respiration humaine. — M. Micheli. Cas de fructification clandestine d'une Malvacée. — Eug. Penard. Chlorophylle chez les animaux. — L. Duparc. Protogyne des Alpes de la Savoie. — E. Sarasin. Observation du spectre du Brocken et du cercle d'Ulloa. — E. Sarasin. Glissement de pierres sur les pentes des montagnes. — E. Sarasin. Recul du glacier d'Aletsch.

M. le Dr W. Marcet expose ses *Recherches sur les phénomènes chimiques de la respiration humaine*[1].

1° Les expériences montrent qu'un abaissement de température local est accompagné d'une légère réduction dans le volume d'air respiré pour 1 gr. d'acide carbonique expiré.

2° L'influence de la nourriture sur la formation de l'acide carbonique dans le corps commence dans le cours de la première heure après le repas et augmente pendant deux ou trois heures, la période correspondante au maximum de l'acide carbonique expiré variant pendant ce temps.

3° L'influence de la nourriture sur les volumes d'air nécessaires à la formation et à l'aspiration d'un certain poids

d'acide carbonique se voit clairement. Les volumes suivent plus ou moins les fluctuations de l'acide carbonique; mais lorsque un certain temps s'est écoulé, après un repas, l'air carbonique expiré présente une tendance notable à s'abaisser plus rapidement que les volumes d'air diminuent. — Le parallélisme des tracés paraît cependant se retrouver et avant le premier déjeuner.

4° Les variations des pressions barométriques locales ont une influence marquée sur la respiration, cette fonction demandant un volume plus faible d'air (réduit à 0° et 760 mm.) pour la formation dans le corps et l'émission d'un certain poids d'acide carbonique sous les pressions relativement basses que sous les pressions plus élevées, mais le degré de cette influence varie suivant les individus. Dans les recherches actuelles, pour deux personnes soumises à l'expérience, un abaissement de pression atmosphérique de 10 mm. fut accompagné d'une réduction moyenne de volume dans l'air respiré (pour l'expiration de 1 gr. d'acide carbonique) de 0,095 litre dans un cas, et de 0,179 dans l'autre.

5° L'influence de la pression atmosphérique sur les volumes d'air respiré paraît moins marquée de 2 à 4 heures de temps après un repas, lorsque l'effet de la digestion peut être considéré à son maximum, mais ce résultat demande à être confirmé par de nouvelles expériences.

Les recherches décrites dans ce mémoire montrent bien positivement que différentes personnes respirent différents volumes d'air pour fournir au corps l'oxygène nécessaire à la combustion et à l'émission d'un poids donné d'acide carbonique. Deux personnes en expériences demandèrent en moyenne 9,29 et 10,51 litres et une troisième 11,30 litres d'air pour l'expiration de 1 gramme d'acide carbonique, et je pourrais fournir, au besoin, beaucoup d'autres chiffres résultant d'expériences semblables. Sans doute, moins le volume d'air respiré est grand pour fournir l'oxygène destiné à un degré de combustion donné dans l'économie, plus est grande la rapidité avec laquelle l'oxygène se rend dans le sang au travers des poumons et par conséquent plus les conditions dans lesquelles s'exerce la fonction respiratoire sont bonnes.

Celui qui demandait seulement 9,29 litres d'air pour expirer 1 gr. CO_2 pouvait se flatter d'avoir ses fonctions respiratoires dans un bien meilleur état que celui qui demandait 11,30 litres d'air; en effet le premier avait vingt-trois ans et le second en avait soixante.

M. Micheli signale un cas intéressant de *cleistogamie* chez le *Pavonia hastata*. Cette Malvacée, originaire d'Australie, produit pendant la première moitié de l'été des graines fertiles dans des calices absolument clos. Depuis le mois de septembre elle épanouit de grandes fleurs roses, qui donnent également des graines fertiles.

M. Penard donne les résultats des observations qu'il a faites *sur la présence de la Chlorophylle dans les animaux*. Il a trouvé des corps chlorophylliens (*Zoochlorella*) dans les groupes suivants : Rhizopodes (*Difflugia pyriformis*, *globulosa*, *amphora*, etc., *Hyalosphenia papilio*), Héliozoaires (*Actinophrys sol*, *Acanthocystis turfacea*, *Acanthocystis*.....), Infusoires (*Halteria*, *Coleps*, *Vorticelle*), Hydroïdes (*Hydra*), Turbellariés (*Vortex*), Rotifères (*Ascomorpha*). Partout ces corps sont identiques et ne rappellent en rien les corpuscules chlorophylliens des végétaux supérieurs; ils semblent par leur forme comme par leur mode de multiplication avoir une grande ressemblance avec les Palmellacées, aussi M. Penard serait-il disposé à adopter l'opinion de Entz, qui considère les *Zoochlorella* comme devant rentrer dans cette famille.

M. Penard a constaté également que la chlorophylle est toujours logée dans les couches corticales de l'animal qui l'héberge, qu'elle reste très longtemps en parfaite santé dans un animal (*rhizopode*) retiré au fond de sa coque et n'ayant plus de rapport avec l'extérieur, et qu'elle se trouve parfois en compagnie d'algues parfaitement connues (*scenedesmus*) vivant comme elle dans le plasma animal. Enfin M. Penard cite des expériences de différents observateurs, qui ont cultivé la *zoochlorella* ou en ont infecté des infusoires, et conclut comme Brandt à l'absence complète

de chlorophylle de formation endogène dans le règne animal.

M. Duparc fait la communication suivante :

Le vrai granit, comme on le sait, est relativement plus rare qu'on ne se le figure généralement dans les Alpes suisses et savoisiennes. Dans la majeure partie des cas, au Mont-Blanc par exemple, il est remplacé par la protogyne, roche sur laquelle on a déjà beaucoup discuté avec des appréciations fort différentes. Pour les uns elle est franchement éruptive, pour d'autres ce n'est qu'un gneiss particulier.

Récemment M. Michel Lévy a publié un mémoire fort intéressant sur la pétrographie du Mont-Blanc, mémoire qui jette un jour tout particulier sur la question de la protogyne. Cette roche doit décidément rentrer dans la catégorie des produits franchement éruptifs; cette origine est surabondamment prouvée par M. Michel Lévy soit par les injections dans les schistes encaissants, soit par les fragments bréchiformes de roches étrangères inclus dans l'intérieur de la protogyne, qui, d'après lui, doivent être considérés comme tels, et non pas comme des concentrations d'éléments plus basiques au sein de la protogyne, comme le pense M. Rosenbusch.

Ces fragments bréchiformes avaient déjà depuis longtemps attiré mon attention avant que j'eusse connaissance du mémoire de M. Michel Lévy, qui me paraît du reste être absolument dans le vrai concernant ces blocs étrangers.

Sans s'éloigner beaucoup de Genève, au mont Gosse et dans les environs, par exemple, on trouve de très nombreux blocs de protogyne erratique dont on exploite malheureusement un trop grand nombre. Presque toutes ces protogynes renferment des blocs étrangers inclus de toutes dimensions. Tantôt compactes et de structure finement grenue, tantôt schisteux, ces blocs tranchent nettement sur la protogyne environnante; dans leur intérieur on remarque fréquemment des inclusions macroscopiques quartz ou feldspath. Leur contour, au contact immédiat de la protogyne, est en général modifié, le contact est fortement micacé.

Dans plusieurs cas, la protogyne environnante m'a paru différer un peu de son facies habituel. Elle possède un grain plus grossier et se fait remarquer surtout par le beau développement du feldspath. Sans vouloir m'étendre pour le moment sur ce sujet, j'ai, en collaboration de M. S. Mrazec, entrepris une série de recherches chimiques et autres sur ces fragments, dans le but de démontrer leur origine étrangère et l'impossibilité d'y voir une concentration d'éléments plus basiques. Bien que fort incomplets, nos résultats semblent se prononcer déjà en faveur de la première manière de voir.

Nous espérons donc continuer ces recherches sur les fragments étrangers inclus dans la protogyne erratique du mont Gosse, et pouvoir plus tard entretenir la Société du résultat final de ces recherches.

M. E. Sarasin dit avoir fait, le 25 septembre dernier, de Bellalp, au-dessus de Brigue, Valais, en compagnie de M. le prof. Tyndall, une très belle observation du *spectre du Brocken paraissant simultanément avec le cercle d'Ulloa* ou arc-en-ciel blanc. A 4 $^3/_4$ heures du soir, peu avant de disparaître derrière les montagnes qui entourent Bellalp, le soleil brillait d'un vif éclat dans un ciel sans nuages, tandis qu'au-dessous des observateurs, à une petite distance, la mer de brouillards recouvrait la vallée du Rhône et le glacier d'Aletsch. A ce moment, le spectre du Brocken se montra avec une netteté tout à fait exceptionnelle, les ombres juxtaposées de trois personnes reproduisant tous leurs gestes et entourées de couronnes irisées; puis, presque immédiatement après, les nuages s'étant encore un peu élevés, le phénomène se compléta par l'apparition également très nette du cercle d'Ulloa, et le brillant météore subsista sous cette forme complète et très rare pendant plusieurs minutes. Une mesure approximative donna pour l'arc-en-ciel blanc un angle de 40° environ, conformément aux indications de Bouguer et d'Ulloa.

M. Sarasin attire ensuite l'attention sur un fait que lui a fait observer M. Tyndall pendant ce même séjour à Bellalp,

le *déplacement lent des grosses pierres plantées dans la terre végétale des pâturages des hautes montagnes.* Ces blocs, en apparence solidement plantés et immobiles dans la terre des prairies en pentes fortement inclinées, ne le sont point cependant. Si on les observe de près, on constate fréquemment qu'ils se trouvent au bas d'un sillon très nettement marqué, suivant la plus grande pente, sur une longueur de plusieurs mètres, et qu'ils sont entourés à leur base du côté d'aval par un bourrelet de terre, portion de celle qui a été extraite du sillon et poussée devant lui par le bloc. Il ne s'agit toutefois que d'un mouvement en quelque sorte infinitésimal, quelques millimètres par année, car le gazon de la prairie ne présente aucune bande de dénudement, même très étroite, derrière la pierre. C'est probablement pendant l'époque du dégel au printemps, et lorsqu'il rend plus meuble la terre qui retient le bloc, que se produit ce mouvement sous l'action de la pesanteur. Dans certains endroits, on peut observer un véritable torrent de blocs. Le phénomène constaté par M. Tyndall est certainement digne d'intérêt et mérite d'être étudié de plus près par les géologues.

M. Sarasin donne encore quelques renseignements qu'il a pu recueillir à Bellalp sur le *recul du glacier d'Aletsch.* D'après ces renseignements, puisés auprès de personnes dignes de confiance, et contrairement à ce qui se passe actuellement pour plusieurs glaciers de Suisse et de Savoie, le glacier d'Aletsch décroît encore très notablement à sa partie inférieure, et continue même à s'abaisser dans sa partie médiane. S'il y a exhaussement dans la partie supérieure, comme on est enclin à le penser par analogie avec ce qui se passe ailleurs, il n'a pu encore, paraît-il, être constaté. Cette différence avec d'autres glaciers doit tenir à la grandeur et à la faible pente de l'Aletsch.

Séance pour la célébration

DU

CENTENAIRE DE LA SOCIÉTÉ

tenue le 23 octobre 1890,

DANS LA GRANDE SALLE DE L'ATHÉNÉE.

Président. Allocution d'introduction. — Secrétaire. Lectures de lettres et adresses. — Aug. Wartmann. Coup d'œil rétrospectif sur le premier siècle d'existence de la Société. — L. Duparc. Idées d'H.-B. de Saussure en géologie. — R. Chodat. Progrès de la botanique à Genève pendant le premier siècle d'existence de la Société. — L. de la Rive. Pierre Prevost et ses recherches sur la chaleur rayonnante. — F.-A. Forel. Le problème de la thermique de la Méditerranée.

M. Lucien DE LA RIVE, président, ouvre la séance en rappelant qu'elle a pour objet la célébration du centenaire de la fondation de la Société. Il constate avec satisfaction par le nombre des personnes présentes que tous les membres de la Société ont compris l'importance de cette réunion et il souhaite la bienvenue aux personnes qui, par intérêt pour la science et pour le passé de la Société de physique, sont venues assister à la séance. Il remercie en particulier les membres honoraires que la distance n'a pas empêchés de se joindre à leurs collègues, et les membres de la Société vaudoise des sciences naturelles venus en bons confédérés. Il annonce ensuite que, pour célébrer dignement l'anniversaire solennel qui nous réunit, le Comité de publication a pensé ne pouvoir faire mieux que de faire paraître à cette occasion un *volume supplémentaire des Mémoires de la Société : Volume du Centenaire,* qui permettra d'écouler un trop plein de matériaux et témoignera par là de l'activité très réjouissante

qui règne au sein de notre association. Le premier fascicule de ce volume, contenant la notice de M. Wartmann sur l'histoire de la Société et une note de M. L. de la Rive sur Pierre Prevost, le célèbre auteur de la théorie du calorique rayonnant, sera distribué à la sortie de la séance aux personnes présentes.

M. Édouard Sarasin, secrétaire, donne lecture de nombreuses lettres et adresses de membres honoraires et de sociétés amies félicitant la Société à l'occasion de son centenaire. La Société de Zurich, en particulier, a envoyé une adresse sur parchemin élégamment calligraphiée et reliée; la Société de Berne, un exemplaire relié avec luxe, portant une riche suscription, d'un ouvrage du prof. Graf sur Micheli du Crest.

M. le Dr Auguste Wartmann lit ensuite une notice historique très intéressante, intitulée *Coup d'œil rétrospectif sur le premier siècle d'existence de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève,* servant d'introduction au volume du Centenaire et formant la première partie du fascicule distribué à la séance.

M. le prof. L. Duparc expose les *idées que professait H.-B. de Saussure sur la structure géologique de quelques montagnes de nos environs appartenant aux Préalpes savoisiennes.*

M. le prof. R. Chodat communique une étude sur le *développement de la botanique à Genève de l'époque de la fondation de la Société à nos jours.*

M. Lucien de la Rive lit une notice sur *Pierre Prevost et ses recherches sur la chaleur rayonnante* [1].

[1] Cette notice, ainsi que celles de MM. Wartmann, Duparc et Chodat, sont publiées dans le volume supplémentaire des *Mémoires de la Société, volume du Centenaire*, nous n'en rendrons donc pas compte plus longuement ici.

M. F.-A. Forel, de Morges, rappelle qu'il y a plus de cent ans que H.-B. de Saussure a posé *le problème de la thermique de la Méditerranée*. Il a constaté au large de Porto-Fino et de Nice, en octobre 1780, que les couches profondes de cette mer ont une température uniforme, 13°,2 C., beaucoup plus élevée que celle des lacs subalpins, qu'il avait trouvée à 4°-6°. Depuis lors, le fait de cette température uniforme, de 500 à 3000 mètres de profondeur, a été confirmé par de nombreuses recherches.

Le problème s'est compliqué par la découverte récente des allures fort différentes de la température dans l'océan Atlantique; la stratification thermique, limitée dans la Méditerranée aux couches supérieures jusqu'à 500 m., descend dans l'Océan jusqu'à 2000 m. et plus, où la température arrive à 2 à 3°.

La courbe de la propagation de la chaleur dans les eaux présente donc deux types très différents, l'un dans l'Océan, l'autre dans la Méditerranée et les lacs tropicaux (F.-A. F.). Dans la Méditerranée, comme dans les lacs de type tropical, il y a une masse d'eaux abyssales à température uniforme et très peu variable, au-dessus de laquelle est une couche peu épaisse, soumise en été à la stratification thermique; la variation thermique annuelle descend dans la Méditerranée jusqu'à 500 mètres environ, dans les lacs subalpins jusqu'à 100-150 mètres.

Quelles sont les actions opposées de réchauffement et de refroidissement qui déterminent pour chaque lac et pour la Méditerranée le degré auquel se maintient la température abyssale? C'est ce que M. Forel cherche à établir par une comparaison avec les faits thermiques connus dans le fond du lac Léman. Il montre les analogies et les différences entre le lac d'eau douce et la mer d'eau salée, et conclut à la nécessité de recherches systématiques et continues sur la thermique de la Méditerranée pour l'élucidation du problème posé lors de la fondation de la Société de physique par l'illustre naturaliste genevois.

Après la *séance officielle*, la Société s'est transportée à

l'hôtel de la Métropole pour une *séance familière,* dans laquelle de nombreux discours ont été prononcés par divers membres, par les représentants de l'État, de la Ville et de l'Université, et par les délégués des sociétés amies du reste de la Suisse.

Séance du 6 novembre.

M. Schiff. Sur le rôle des canaux semicirculaires de l'oreille. — A. Delebecque. Carte hydrographique du lac de Genève. — Delebecque. Carte hydrographique du lac d'Annecy. — Chodat et Iwanowska. Hybrides de Montbretia Potsii et de Crocosmia aurea.

M. le prof. Schiff résume ses études sur le *rôle des canaux semicirculaires de l'oreille.* Il est arrivé, par de nombreuses expériences, à admettre que ce rôle consiste à procurer la sensation spéciale du mouvement de la tête dont M. Mach de Prague a prouvé l'existence[1].

M. A. Delebecque présente la *carte hydrographique du lac Léman,* à l'échelle de $^1/_{25000}$ et par courbes de niveau espacées de 10 mètres. Il a exécuté la partie française dans les années 1887 et 1888, avec la collaboration de MM. Falletti, Garcin et Magnin, agents des ponts et chaussées. La partie suisse a été exécutée par M. Hörnlimann, sous la direction de M. le colonel Lochmann.

M. Delebecque rappelle en quelques mots la méthode dont il s'est servi et qui n'est autre que celle employée par le bureau topographique fédéral pour les sondages des lacs suisses. Elle consiste essentiellement dans l'emploi de la planchette et de l'alidade à stadia pour les points voisins de la côte, et dans l'emploi du sextant pour les points du milieu du lac.

Les résultats les plus remarquables sont les suivants :

L'horizontalité presque absolue du fond du Grand-Lac. Sur

[1] Les *Archives* publieront dans un de leurs prochains numéros un mémoire détaillé de M. Schiff sur ce sujet.

une surface de 40 kilomètres carrés la dénivellation extrême est de 5 mètres. La plus grande profondeur du lac est de 310 mètres.

La forte inclinaison des talus dans le Haut-Lac, qui atteint 48° entre Saint-Gingolph et le Bouveret et 56° au pied du château de Chillon.

Le ravin sous-lacustre du Rhône, suivi sur une longueur de 9 kilomètres à partir de l'embouchure du fleuve. M. le professeur Forel a donné l'explication de ce phénomène dans le *Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles*, tome XXIII, 1887.

Le Delta immergé de la Dranse, type caractéristique des deltas désignés par Desor sous le nom de deltas torrentiels. Les matériaux les plus fins apportés par la rivière se déposent sur le talus du lac en formant un cône incliné de 25° à 30°, tandis que les gros graviers se déposent à peu près horizontalement par-dessus les couches inclinées. La structure de ce delta est analogue à celle des terrasses de Genève, d'Hermance, de Thonon, de Vevey, etc.

Les barres et cuvettes peu accusées qui forment le relief du Petit-Lac. Les profondeurs sur ces barres et cuvettes sont les suivantes :

Barre de Nernier....	66^{m}
Cuvette.....	76^{m}
Barre de Messery....	63^{m}
Cuvette.....	70^{m}
Barre d'Hermance...	64^{m}
Cuvette.....	70^{m}
Barre de Bellerive...	47^{m}
Cuvette.....	50^{m}

Les talus latéraux de la barre de Nernier ont une inclinaison de 3 à 6 millimètres par mètre, et, sur son versant est, on trouve des cailloux morainiques, souvent recouverts de mousse.

Quelques monticules, dont les plus importants sont celui de Cully, où la profondeur est de 239 mètres, les fonds voisins étant de 250 mètres, et celui de Bellerive, où la profondeur est de 8 mètres, les fonds voisins étant de 25 mètres. Ce dernier est constitué par la mollasse, d'après les observations de Ed. Pictet.

M. Delebecque montre aussi la *carte des sondages qu'il a opérés récemment dans le lac d'Annecy*[1].

M. le prof. R. Chodat fait une communication préalable au sujet d'une étude qu'il a entreprise avec Mlle Iwanowska (Laboratoire de botanique systématique de l'Université), qui a trait à la structure anatomique des Iridées.

Il présente le résultat d'observations faites sur un hybride très intéressant, vu qu'il est produit par deux genres assez distincts : *Montbretia crocosmiæflora*, hyb. : *Montbretia Potsii* × *Crocosmia aurea*. Les matériaux ont été en majeure partie fournis par M. Marc Micheli.

La structure anatomique de la feuille de ces deux espèces est assez semblable. La nervure moyenne est formée par une expansion de la feuille se répétant sur les deux faces. Les faisceaux y sont au nombre de six : deux principaux médians opposés et s'appuyant immédiatement par leur stéréome contre l'épiderme, quatre autres opposés par paire, latéraux par rapport aux autres. Le limbe de la feuille est traversé par des supports en I formés par deux faisceaux noyés dans un sclérenchyme commun. Le tissu mécanique de la marge est représenté par l'épiderme à cellules fortement épaissies et à lumen presque oblitéré.

Les deux faisceaux médians de la nervure principale chez *M. Potsii* ont avec le tissu mécanique qui les entoure une section ovale, et le rapport entre la hauteur et la largeur de ce faisceau est de 10 ou à peu près. Chez *C. aurea*, la section est plus triangulaire. En effet, le faisceau avec sa gaine fibreuse s'insère dans toute sa largeur sur l'épiderme, tandis que chez *M. Potsii*, la ligne d'insertion est courbe et par là ne touche l'épiderme que par sa partie moyenne. Le rapport indiqué est de 15 chez *C. aurea*. L'hybride *M. crocosmiæflora*, première génération, a comme section du faisceau une forme intermédiaire, et le rapport entre la hauteur et la largeur de 12.

La hauteur de la nervure médiane comparée à l'écartement

[1] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1890, t. XXIV, p. 403.

des faisceaux secondaires donne pour *M. Potsii* la valeur 1,1, pour *M. crocosmiæflora* 1,2, et pour *C. aurea* 1,49.

Chez la mère (*M.*), les cellules épidermiques sont renforcées par des papilles très proéminentes, mais obtuses, qui sont beaucoup plus réduites chez *C. aurea.* L'hybride est encore intermédiaire, tout en se rapprochant plus de la mère que du père. Cette ressemblance avec la mère est plus frappante si on compare les marges de ces différentes espèces. Tandis que chez *C. aurea* la marge est notablement plus large que le limbe du bord et d'une forme pentagonale quant à sa section, chez *M. Potsii* cette section est plus linéaire, très obtuse.

L'hybride de première génération est muni d'une marge foliaire identique à celle de *M. Potsii.* Il y a donc une tendance manifeste à se rapprocher de la mère.

L'hybride de seconde génération obtenu par M. Micheli est aussi très intéressant. Sa marge foliaire maintenant est à peu près intermédiaire entre les deux parents, tandis que les autres caractères sont flottants. Des variétés obtenues par M. Lemoine et qu'il a nommées Étoile de Feu, Gerbe d'or, ont aussi cette marge intermédiaire, tandis que les autres caractères sont assez distincts.

On sait que le caractère de la marge, qui était celui de la mère dans l'hybride de première génération, devient celui du père dans la seconde.

Cette étude sera continuée.

Séance du 20 novembre.

Ph. Plantamour. Mouvements périodiques du sol accusés par des niveaux à bulle d'air. — Amé Pictet et H.-T. Ankersmit. Sur la phénanthridine. — C. Soret. Considérations théoriques sur la polarisation rotatoire naturelle. — L. Duparc. Composition de quelques roches du Valais. — E. Sarasin. Phénomène de végétation. — Sarasin. Analyse de divers travaux.

M. Phil. Plantamour lit une notice sur la 12me année de ses observations sur les *mouvements périodiques du sol accu-*

sés par des niveaux à bulles d'air [1], par laquelle il clôt la série, souhaitant que d'autres observateurs reprennent ces très intéressantes recherches en d'autres lieux.

M. Amé Pictet communique un travail sur la *phénanthridine* qu'il vient de faire en collaboration avec M. Ankersmit [2].

M. le prof. Charles Soret présente quelques remarques sur la *théorie de la polarisation rotatoire naturelle* [3].

M. le prof. L. Duparc fait une communication préliminaire *sur la composition chimique des roches* qui lui ont été envoyées par M. le Dr de Fellenberg, roches qui présentent les types les plus caractéristiques des différentes zones établies par ce dernier dans la feuille XVIII de la carte géologique suisse.

M. Duparc a d'abord examiné les roches éruptives anciennes de Gasteren, à savoir les granits de cette localité, ainsi que les granophyres et les porphyres.

Le granit de Gasteren (variété verte) présente, au point de vue chimique, le prototype du vrai granit avec 67 % de SiO_2 et 8 % d'alcalis, la potasse en prédominance. La variété rouge du même granit, bien que présentant la même acidité, diffère sur la quantité d'oxydes R_2O_3, moindre que dans le précédent, tandis que CaO y augmente. Les alcalis y sont aussi en moindre quantité. En revanche, il renferme, de même que le précédent, de l'acide carbonique, mais en plus forte proportion. Cette variété semblerait être, au point de vue chimique, le facies de décomposition de la première. Quant aux granophyres et porphyres, ils présentent une composition très analogue. Ces derniers sont un peu plus acides, ce qui doit être. En effet, ils renferment 69-70 % de SiO_2.

Dans les protogynes du Bietschhorn et de l'Aletsch, qui ont été aussi examinées et qui, du reste, présentent, chimique-

[1] *Archives des Sc. phys. et nat.*, 1890, t. XXIV, p. 441.
[2] *Archives des Sc. phys. et nat.*, 1890, t. XXIV, p. 598.
[3] *Archives des Sc. phys. et nat.*, 1890, t. XXIV, p. 591.

ment parlant, une étroite analogie, cette acidité augmente encore et fait de ces roches le type vraisemblablement le plus acide des roches éruptives de cette partie des Alpes. La silice s'y trouve, en effet, à raison de 75 et 76 %, c'est-à-dire en quantité plus forte que chez la plupart des protogynes du Mont-Blanc qui ont été analysées.

Les faibles quantités de CaO et MgO trouvées correspondent fort bien avec la pauvreté de la roche en éléments micacés.

Enfin, les amphibolites des différentes zones ont été également analysées.

La première, celle du Distelberg, riche en feldspath, est la moins basique avec 61 % de silice et 6 % d'alcalis. Dans celle de la Ijöllilücke, la diminution de l'élément feldspathique et la prédominance de l'amphibole se traduisent par une basicité beaucoup plus grande et par la diminution des alcalis. Enfin, l'élément le plus basique paraît être jusqu'à présent les Strahlsteinschiefer avec 48 % de silice.

M. Duparc publiera plus tard les résultats qu'il aura obtenus sur toute la série de ces différentes roches.

M. E. Sarasin montre une branche de poirier sauvage provenant de chez lui, au Grand-Saconnex, et dans laquelle, malgré sa faible force relative, une mince liane a creusé un cordon héliçoïdal profond, jusqu'à être par place emprisonnée dans l'épais bourrelet de l'écorce.

M. Sarasin rend compte comme suit d'un travail de M. Waitz sur les *longueurs d'onde des ondulations électriques*, paru dans le dernier numéro des *Annales de Wiedemann :*

Avec des méthodes un peu différentes, M. Waitz a repris les recherches que nous avons publiées M. L. de la Rive et moi sur les ondulations électriques hertziennes se propageant le long de fils conducteurs [1], et il a confirmé absolument les résultats que nous avions énoncés relativement à la

[1] *Archives des Sc. phys. et nat.*, 1890, t. XXIII, p. 113; *Beiblätter*, 1890, t. XIV, p. 419.

résonance multiple des ondulations émanant d'un conducteur primaire de M. Hertz [1].

Au lieu de déplacer le conducteur secondaire circulaire le long d'un fil conducteur en le maintenant son plan perpendiculaire à ce fil comme nous le faisions, il le maintenait pendant ce déplacement dans le même plan vertical que le fil et placé immédiatement au-dessus de lui; les étincelles secondaires sont dans ce cas un peu plus fortes, l'expérience par conséquent plus facile. Il a opéré avec des primaires de grandeurs très variables depuis le primaire type de M. Hertz, plaques de 40 cm². écartées de 1m,20 de centre à centre, jusqu'à un primaire composé simplement de 2 boules conductrices de 4 cm. de diamètre. Il a employé aussi des résonateurs de dimensions très différentes, variant de 3 cm. à 100 cm. de diamètre. Comme M. de la Rive et moi, il a constaté qu'un cercle de dimensions données décèle toujours la même longueur d'onde quelles que soient les dimensions du primaire et que l'on peut dans l'intervalle de 4 octaves, sur lequel ont porté ses expériences, révéler une longueur d'onde quelconque dans le mouvement ondulatoire émanant d'un seul et même primaire de M. Hertz, cette longueur d'onde existant avec plus ou moins d'intensité dans l'ensemble complexe du mouvement oscillatoire quel que soit le conducteur primaire et *à côté de l'ondulation fondamentale qui correspond à l'amplitude de celui-ci* [2].

Cette période fondamentale, que M. Hertz a seule considérée et que nous avions soupçonnée dans le cours de nos recherches, sans l'avoir mise en évidence, M. Waitz en démontre l'existence par ce qu'il appelle sa méthode de dérivation (Abzweigung), qui consiste au fond dans l'emploi d'un secondaire extensible entre des limites très éloignées. L'auteur fixe à cet effet aux deux pôles du micromètre de

[1] M. Waitz arrive sur ce point à un énoncé identique à celui que nous avons exposé à la Société de physique de Genève le 4 septembre 1889 et à l'Académie des Sciences de Paris le 13 janvier 1890.

[2] Éd. Sarasin et L. de la Rive. *Arch. des Sc. phys. et nat.*, 1889, t. XXII, p. 287, au bas de la page.

son conducteur secondaire deux fils conducteurs parallèles, perpendiculaires au plan du cercle, placé lui-même dans ce cas parallèlement au primaire et les relie par un bout de fil qui se déplace à volonté dans le sens de leur longueur, formant entre eux un pont mobile. On obtient ainsi un circuit fermé, de longueur variable, dont les deux extrémités aboutissent au micromètre à étincelle du secondaire et qui finit par constituer lui-même le secondaire, secondaire qui n'a pas de période propre puisqu'il est variable et est précisément par ce fait apte à déceler la période propre du primaire. En effet, lorsqu'on déplace le pont mobile le long des fils, l'étincelle dans le micromètre passe par des alternatives de maxima et de minima et l'allongement qu'a dû subir le circuit entre deux de ces maxima successifs donne la mesure de la longueur d'onde. Cette longueur, qui est constamment la même pour un même primaire et qui varie d'un primaire à l'autre, est la longueur d'onde fondamentale du primaire telle que l'a définie M. Hertz. Les mesures obtenues de la sorte par M. Waitz concordent bien avec celles de M. Hertz; comme ce dernier, par exemple, il trouve 3 m. environ pour la longueur d'onde du primaire formé de deux plaques de 40 cm^2, écartées de $1^m,20$ de centre à centre.

Connaissant la longueur d'onde que donne un primaire déterminé le long d'un fil conducteur placé dans l'air, M. Waitz a cherché si cette longueur d'onde varie avec le milieu diélectrique qui enveloppe le fil, comme cela devait être d'après les observations de M. Hertz, qui établissent que l'ondulation électrique ne se propage pas dans le fil lui-même, mais dans le diélectrique qui entoure ce fil [1]. Pour cela, il plonge ses deux fils parallèles dans une auge en zinc remplie d'un liquide isolant : huile de ricin, pétrole, etc., et il mesure la longueur d'onde avec et sans liquide dans l'auge. Il obtient ainsi pour le rapport de la vitesse dans l'air à la vitesse dans le pétrole des valeurs comprises entre 1,40 et 1,45, tandis

[1] H. Hertz. Ueber die Fortleitung electrischer Wellen durch Drähte, *Annales de Wiedemann*, 1889, t. XXXVII, p. 395; en traduction, *Archives des Sc. phys. et nat.*, 1889, t. XXII, p. 231.

que la mesure de l'indice de réfraction de ce pétrole pour la raie D lui donne 1,437. Le résultat pour l'huile de ricin, quoique moins net, est conforme. Il y a là tout au moins une coïncidence remarquable. Et ici l'auteur fait observer qu'il y a dans cette manière de mesurer le rapport des vitesses dans l'air et dans un liquide isolant une cause d'erreur provenant de ce que, d'après certaines expériences de M. Hertz, la vitesse de l'onde électrique serait beaucoup plus petite le long d'un fil tendu dans l'air que dans l'air sans fil conducteur. Mais cette cause d'erreur n'existe pas puisque nous avons prouvé, M. de la Rive et moi, que la vitesse de propagation de l'onde électrique dans l'air est très sensiblement la même en présence ou en l'absence d'un fil conducteur[1].

Les résultats de ce travail sont donc : résonance multiple des ondulations électriques, existence de l'onde fondamentale propre du primaire, variation de la vitesse de propagation avec la nature du milieu.

Séance du 4 décembre.

Ch.-Eug. Guye. Conditions de sensibilité des bolomètres. — L. Duparc. Classification des roches éruptives. — Wartmann. Phénomène curieux de végétation. — De Hansen. Forces électromotrices au contact d'un liquide avec les diverses faces d'un cristal. — R. Chodat. Structure intime des chloroplastes de Calanthe Sieboldii.

M. Ch.-Eug. Guye complète la communication qu'il avait faite dans la séance du 4 septembre dernier sur les *conditions de sensibilité des bolomètres*. Il résulte d'une démonstration mathématique que la déviation de l'aiguille galvanométrique peut être exprimée par la formule suivante

$$\operatorname{tg}\delta = \frac{\gamma t K\sqrt{JS\varepsilon\theta}}{H} \quad \frac{a'\sqrt{r}}{\sqrt{a'}(a+a'+2r)}$$

[1] Voir ci-dessus séance du 1er mai, p. 33 et *Archives des sc. phys. et nat.*, 1890, t. XXIII, p. 557.

lorsque les extrémités du fil du galvanomètre viennent aboutir entre les deux résistances du bolomètre.

Cette formule devient

$$\operatorname{tg}\delta = \frac{\gamma t K \sqrt{JS\varepsilon\theta}}{H} \quad \frac{a\sqrt{ra'}}{2aa' + ra' + ra}$$

lorsqu'on échange la pile avec le galvanomètre.

Dans ces formules δ représente la déviation de l'aiguille galvanométrique; γ le coefficient de variation de résistance électrique de la branche du bolomètre exposée au rayonnement; t l'élévation de température due au rayonnement; K une constante qui ne dépend que de la forme et des dimensions de la gorge de la bobine galvanométrique; H l'intensité du champ terrestre plus ou moins diminuée par l'astatisme; J l'équivalent mécanique de la chaleur exprimé dans les unités convenables; S surface de la branche du bolomètre exposée au rayonnement; ε constante qui dépend du pouvoir émissif de la branche du bolomètre; θ élévation de température produite par le passage du courant; a résistance de l'une des branches auxiliaires; a' résistance de la branche du bolomètre; r résistance du galvanomètre.

M. Guye expose en finissant quelles sont les conditions qui rendent ces expressions *maxima* et donne les résultats d'expériences qui confirment pleinement les formules déduites de la théorie.

M. le prof. Duparc fait un exposé comparatif des vues de MM. Michel Lévy et Rosenbusch sur la *classification des roches éruptives* et des nomenclatures différentes proposées à cet effet par les deux savants pétrographes.

M. le Dr Aug. Wartmann montre une grappe de raisin muscat moitié rouge, moitié blanc, cueillie par lui dans sa propriété de Versoix sur une souche de muscat rouge à côté de laquelle s'en trouve une autre de blanc. Il soumet cet intéressant *phénomène de végétation* à l'examen des botanistes présents à la séance.

M. le Dr de Hansen communique par l'intermédiaire de M. C. Soret quelques *recherches relatives aux forces électromotrices qui se produisent au contact d'un liquide avec les diverses faces d'un cristal.* M. Bäckström (Œfversigt af kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar 1888, p. 533) avait observé que lorsqu'on plonge dans un même électrolyte deux morceaux du même cristal de telle sorte qu'ils touchent le liquide par des faces d'espèces différentes, ils sont généralement inégalement attaqués, et si on les relie extérieurement par un fil conducteur il se produit un courant allant dans le liquide de la face qui est le plus attaquée à celle qui l'est le moins. M. de Hansen a repris ces expériences, dans le but surtout de rechercher si ces forces électro-motrices sont constantes, point que M. Bäckström n'avait pas élucidé. Les cristaux (de magnétite le plus souvent) étaient fixés avec de l'amalgame de cuivre dans des supports de laiton, et soigneusement vernis dans les parties qui ne devaient pas être exposées au contact du liquide. Les mesures ont été faites soit en circuit fermé avec un galvanomètre, soit en circuit ouvert à l'aide d'électromètres de Mascart ou de Lippmann. Dans les premiers cristaux étudiés, en opposant une face de l'octaèdre à une face du cube, cette dernière s'est trouvée constamment positive; mais cette régularité a disparu à mesure que le nombre des observations a augmenté, et, en somme, la différence de potentiel s'est manifestée autant de fois dans un sens que dans l'autre. Sa valeur absolue varie aussi dans des limites très étendues. Comme électrolyte on a employé tantôt de l'acide sulfurique étendu, tantôt de l'acide chlorhydrique à divers degrés de concentration.

Il est difficile de savoir quelle part revient dans ces résultats négatifs aux irrégularités accidentelles de structure des cristaux et aux petites variations de leur composition chimique. Tout ce qu'on peut dire, c'est que s'il existe une relation déterminée entre l'orientation cristallographique des faces et leurs forces électromotrices au contact d'un même électrolyte, cette relation est le plus souvent voilée par des causes fortuites et irrégulières dont il est malaisé de se mettre à l'abri.

Rappelant une communication qu'il a faite à la Société au sujet des chloroplastes de Calanthe Sieboldii, M. le prof. Chodat rend compte *des recherches qu'il a entreprises pour déterminer leur structure intime.* On sait que deux théories sont actuellement en présence, celle de A. Tschirch, qui admet que le stroma chlorophyllien a une structure spongieuse et que la chlorophylle y est contenue sous forme d'infiltration remplissant les lacunes. C'est aussi en quelque sorte la théorie de Pringsheim. Ce dernier admet que la substance verte est une huile qui tient en dissolution le pigment.

A. Meyer et Schimper, au contraire, admettent que la chlorophylle (pigment) est répartie dans le plasma fondamental du grain sous forme de petites granulations arrondies (grana).

M. Chodat, en étudiant avec de fortes immersions des cellules intactes non modifiées par les réactifs, a pu se convaincre que dans les chloroplastes fusiformes ou arrondis du pseudobulbe de Calanthe Sieboldii, la chlorophylle est bien liée à une substance huileuse qui remplit, sous forme d'infiltration, les lacunes d'une masse spongieuse. Il est facile de s'en convaincre en examinant principalement le bord de ces chloroplastes, où cette structure apparaît nettement. Il en résulte, qu'au moins pour ces granulations, la théorie de Pringsheim et Tschirch est exacte, et que celle des « grana » de Meyer ne peut trouver son application.

Séance du 18 décembre.

Th. Flournoy. Sur les hallucinations à l'état normal. — L. Perrot. Sur la réflexion et la dispersion dans une série isomorphe de cristaux à deux axes. — Aug. Wartmann. Les Myriopodes nains et la résistance des Arthropodes à respiration aérienne à la submersion.

M. le Président se fait l'organe des regrets causés au sein de la Société par la mort récente d'un de ses membres, Edmond Sarasin, minéralogiste, auteur d'une série de mémoires sur la *reproduction artificielle des roches* publiés en collaboration avec M. C. Friedel.

M. Th. Flournoy fait une communication sur *les hallucinations à l'état normal.*

On a donné le nom d'hallucinations *véridiques* à celles qui se trouvent correspondre à un événement réel hors de la portée des sens du sujet. Par exemple, un individu a tout à coup l'apparition d'une personne absente, et l'on apprend ensuite que cette personne est justement morte à ce moment-là. MM. Gurney, Myers et Podmore, dans leurs *Phantasms of the living* (Londres 1887), ont publié plusieurs centaines de cas de ce genre. L'étrangeté de ces faits, et d'autre part l'impossibilité de les traiter de simples coïncidences, vu leur nombre et les garanties d'authenticité de beaucoup d'entre eux, ont poussé la Society for psychical Research, et à sa suite le Congrès international de Psychologie expérimentale, à organiser, tant en Europe qu'en Amérique, une enquête un peu étendue sur les hallucinations chez les personnes normales, éveillées et en santé. M. Flournoy rend compte de quelques-unes des observations qu'il a faites à cette occasion.

Sur les cent premières personnes qu'il a interrogées, il en a trouvé dix-sept qui ont éprouvé des hallucinations (deux tactiles, quatre visuelles, onze auditives). Une seule sur ce nombre rentre dans la catégorie des hallucinations dites *véridiques :* il s'agit d'une garde-malade qui, étant éveillée et occupée aux soins de son métier, s'entendit appeler au milieu de la nuit par la voix de son frère, qu'elle savait malade à huit lieues de là. Le lendemain, une dépêche lui apprit qu'il était mort dans la nuit à l'heure même où elle avait entendu sa voix. Il serait oiseux de tirer une conclusion quelconque de ce fait isolé. L'examen détaillé des seize autres cas semble indiquer que des gens d'ailleurs bien portants et sains d'esprit peuvent avoir des hallucinations. Sous l'influence de diverses causes (préoccupation, fatigue, peut-être léger assoupissement inaperçu de la part du sujet), le jeu des centres nerveux qui ne devrait donner que des *images* peut exceptionnellement atteindre le degré d'intensité qui correspond à la *sensation* réelle ; il y a ainsi hallucination, aussitôt rectifiée par la raison ou le contrôle des autres sens. Le nom de baptême du sujet et la voix de personnes aimées,

décédées depuis un certain temps, semblent tout particulièrement aptes à sortir de la sphère du simple souvenir pour acquérir parfois la force et la vivacité de perceptions extérieures.

M. F.-Louis Perrot expose en quelques mots les recherches qu'il a faites sur *la réfraction et la dispersion dans une série isomorphe de cristaux à deux axes* (sulfates doubles à $6H_2O$). Après avoir indiqué la marche suivie dans ce travail, il donne des courbes graphiques montrant les relations entre les indices et les poids moléculaires des sels étudiés et entre la valeur des indices et celle de la biréfringence.

M. le Dr Aug. Wartmann rend compte des recherches de M. Félix Plateau sur les *Arthropodes et les Myriopodes* [1].

Notre savant collègue de l'Université de Gand nous avait fait hommage l'année dernière de ses *Recherches expérimentales sur la vision chez les Arthropodes*, dont le résumé que j'avais eu le plaisir de vous présenter a paru dans les *Archives des sc. phys. et nat.* (T. XXI, p. 442, mai 1889). Cette année M. Plateau nous adresse un nouveau travail sur *les Myriopodes marins et la résistance des Arthropodes à respiration aérienne à la submersion.* Dans la première partie, l'auteur discute la littérature parue sur les Myriopodes marins. Il passe ensuite à des expériences personnelles sur des Cryptops et des Géophiles plongés dans l'eau douce. Voici de quelle façon M. Plateau a expérimenté : les animaux recueillis dans la terre humide de son jardin, peu d'instants avant d'opérer, sont placés dans un large cristallisoir contenant de l'eau douce jusqu'à cinq centimètres de hauteur. Quelques bulles d'air adhèrent à la surface de leur corps et les font flotter au début; mais en versant de l'eau à plusieurs reprises sur les Myriopodes, il est relativement facile de les débarrasser de toute trace de gaz. Les animaux tombent alors au fond du liquide et y restent par suite de leur poids spécifique légèrement supérieur à celui de l'eau. Les essais ont eu lieu aux mois de mars et d'avril, c'est-à-dire à une

[1] Extrait du *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie* publié par G. Pouchet.

époque de l'année où la température est peu élevée, ce qui est plus favorable que pendant les mois chauds. M. Plateau a ensuite institué une autre série d'expériences sur des Cryptops et des Géophiles plongés dans l'eau de mer. Il allait lui-même chercher l'eau de mer à Ostende en prenant soin de la filtrer pour la débarrasser des débris organiques qui n'auraient pas tardé à se décomposer. Il est plus difficile d'enlever les bulles d'air éparses à la surface des téguments dans l'eau de mer que dans l'eau douce; elles semblent adhérer beaucoup plus fortement et on ne parvient à les détacher que par des aspersions fréquentes ou en poussant du doigt les Myriopodes sous la surface du liquide, tout en leur imprimant de légères secousses. De plus, la densité de l'eau de mer, supérieure à celle de l'eau douce, a pour effet de ramener constamment les animaux à la surface, chaque fois que la totalité des bulles d'air n'a pas été supprimée. Il ne faut non plus pas regarder l'immobilité complète des Myriopodes submergés, même après attouchement à l'aide d'une tige de verre ou de métal, comme un signe certain de mort, car ces animaux reviennent souvent à la vie lorsqu'on les retire du liquide. M. Plateau passe ensuite en revue les Arthropodes non nageurs à respiration aérienne, autres que les Myriopodes qui fréquentent les plages ou le bord des eaux et se laissent submerger, et il fournit pour plusieurs espèces des détails circonstanciés sur leur genre de vie. L'auteur consacre ensuite un chapitre à ce que l'on sait jusqu'à présent de la résistance des Arthropodes exclusivement terrestres à la submersion et donne une explication élégante de ce phénomène.

Les conclusions du travail de M. Plateau sont les suivantes :

1° Il existe le long des côtes d'Europe (Suède, Danemark, Angleterre, France) deux Géophilides marins, *Geophilus* (*Scolioplanes*) *maritimus Leach et Geophilus* (*Schendyla*) *submarinus Grube,* submergés à chaque marée.

2° La propriété offerte par ces Myriopodes marins n'a rien d'extraordinaire; les Géophilides essentiellement terrestres peuvent résister dans l'eau de mer 12, 27, 65 et 72 heures, et, dans l'eau douce 6, 14 et 14 jours.

3° On connaît actuellement un grand nombre d'Arthropodes (Insectes et Arachnides) non nageurs, à respiration

aérienne, fréquentant les plages ou le bord des eaux et se laissant submerger. La liste dressée par M. Plateau comprend 46 genres et près de 80 espèces. Il est probable que des observations ultérieures permettront de l'allonger encore.

4° La résistance des Myriopodes marins, des Insectes et des Arachnides halophiles ou paludicoles à la submersion ne tient ni à une structure spéciale de l'appareil respiratoire, ni à l'existence d'une couche d'air adhérente qui peut manquer, ni à la présence d'un vernis protecteur ; c'est une propriété générale aux Arthropodes non branchiés qui tous, ou presque tous, résistent remarquablement longtemps à l'asphyxie. Ainsi nos Coléoptères terrestres peuvent rester sous l'eau douce pendant trois et quatre fois vingt-quatre heures, sans autre inconvénient qu'un engourdissement profond.

5° Les Insectes nageurs qui, comme les Coléoptères dysticiens, emportent avec eux une couche d'air, résistent *moins longtemps* à la submersion que les Insectes exclusivement terrestres. La cause de cette infériorité semble résider dans l'activité plus grande des Insectes aquatiques au sein de l'eau, activité qui détermine une consommation plus rapide d'oxygène.

6° La couche d'air adhérente à la surface du corps des Arthropodes nageurs leur permet, pendant leur *court* séjour sous l'eau, de continuer des mouvements respiratoires énergiques et d'éviter ainsi l'engourdissement qui saisit les Arthropodes terrestres submergés.

7° Enfin, la couche d'air qu'emportent les Arthropodes des plages, les met seulement à même de résister aux premières vagues et de trouver le temps de gagner une retraite. Mais, ici, la submersion étant assez longue, la couche d'air ne suffit pas pour maintenir les animaux à l'abri d'un commencement d'asphyxie se traduisant par un engourdissement plus ou moins complet.

TABLE

Séance du 2 janvier 1890.

R. Gautier. Installation d'un anémomètre enregistreur à l'observatoire de Genève. — Rilliet, de la Rive, Sarasin. Analyse de divers travaux.... 5

Séance du 16 janvier.

M. Micheli. Rapport annuel..... 7

Séance du 6 février.

Schweinfurth. Rapports entre la flore de l'Arabie Heureuse et celle de l'Égypte. — De Candolle. Observations sur ce sujet. — Phil. Guye. Chimie moléculaire. — Forel. Genèse du lac Léman. — Ad. D'Espine. Recherches expérimentales sur le bacille diphtéritique. — Al. Herzen. De la prédisposition à la putréfaction et aux infections. — L. Duparc et Hip. Gosse. Sur le sidérolithique du Salève..... 7

Séance du 20 février.

Gosse et Duparc. Sidérolithique du Salève. — Th. Turrettini. Régularisation du niveau du lac de Genève. — Sarasin et de la Rive. Résonance multiple des ondulations électriques. — R. Gautier. Observations de M. Schiaparelli sur la planète Mercure. — A. Rilliet. Mémoires de la Société ... 14

Séance du 6 mars.

Müller. Travaux sur les Lichens. — Duparc et Piccinelli. Serpentine du Geisspfadsee. — Th. Flournois. L'audition colorée..... 18

Séance du 20 mars.

Dr Girard Du rôle du cerveau dans l'acte respiratoire..... 22

Séance du 3 avril.

C. de Candolle. Sur les causes de l'orientation des matières d'origine protoplasmique dans la caryocinèse. — O. Asp. Étude mathématique des diaclases par torsion. — Micheli. Bulletin météorologique. — Th. Lullin. Mouvements qui se produisent dans l'étalement d'une goutte d'eau. — Duparc et Baeff. Étude du régime de l'Arve..... 25

Séance du 17 avril.

R. Chodat. Recherches nouvelles sur la fixation de l'azote gazeux par les légumineuses. — L. de la Rive. Travail de M. Trouton. Sur l'accélération des ondes électro-magnétiques secondaires. — Alph. de Candolle. Déserts de l'Australie..... 33

Séance du 1er mai.

Ed. Sarasin et L. de la Rive. Nouvelles recherches sur les ondulations électriques hertziennes. — R. Chodat. Transformation des grains de chlorophylle en leucites amylogènes dans Calanthe Sieboldii. — E. Gautier. Diagrammes de l'anémomètre enregistreur de l'Observatoire de Genève. — M. Schiff. Analyse de divers travaux..... 33

Séance du 5 juin.

Président. Mort de J.-L. Soret. — V. Fatio. Présentation du 5me volume de sa faune suisse. — Duparc et Le Royer. Notices cristallographiques. — R. Gautier. Analyse de divers travaux..... 39

Séance du 3 juillet.

Dan. Colladon. Trombe d'eau ascendante. — V. Fatio. Présentation du volume de M. Th. Studer sur le voyage d'exploration de la « Gazelle » 1874-76. — A. Wartmann. Coup de foudre..... 44

Séance du 7 août.

Président. Mort d'Alphonse Favre. — Paul Juillard. Huiles pour rouge turc. — L. Duparc et P. Piccinelli. Nouvelle étude sur la serpentine du Geisspfad, vallée de Binn. — R. Chodat. Présence et formes de l'hématoxyline dans Hematoxylon campechianum..... 45

Séance du 4 septembre.

Ch.-Eug. Guye. Conditions de sensibilité des bolomètres. — C. de Candolle. Inflorescences épiphylles. — Phil. Guye. Relations entre la dissymétrie de la molécule et le pouvoir rotatoire des composés actifs du carbone. — Dr Hipp. Gosse. Observations sur les orages..... 46

Séance du 2 octobre.

W. Marcet. Recherches sur les phénomènes chimiques de la respiration humaine. — M. Micheli. Cas de fructification clandestine d'une Malvacée. — Eug. Penard. Chlorophylle chez les animaux. — L. Duparc. Protogyne des Alpes de la Savoie. — E. Sarasin. Observation du spectre du Brocken et du cercle d'Ulloa. — E. Sarasin. Glissement de pierres sur les pentes des montagnes. — E. Sarasin. Recul du glacier d'Aletsch..... 48

Séance pour la célébration

DU

CENTENAIRE DE LA SOCIÉTÉ

tenue le 23 octobre 1890,

DANS LA GRANDE SALLE DE L'ATHÉNÉE.

Président. Allocution d'introduction. — Secrétaire. Lectures de lettres et adresses. — Aug. Wartmann. Coup d'œil rétrospectif sur le premier siècle d'existence de la Société. — L. Duparc. Idées d'H.-B. de Saussure en géologie. — R. Chodat. Progrès de la botanique à Genève pendant le premier siècle d'existence de la Société. — L. de la Rive. Pierre Prevost et ses recherches sur la chaleur rayonnante. — F.-A. Forel. Le problème de la thermique de la Méditerranée..... 54

Séance du 6 novembre.

M. Schiff. Sur le rôle des canaux semicirculaires de l'oreille. — A. Delebecque. Carte hydrographique du lac de Genève. — Delebecque. Carte hydrographique du lac d'Annecy. — Chodat et Iwanowska. Hybrides de Montbretia Potsii et de Crocosmia aurea 57

Séance du 20 novembre.

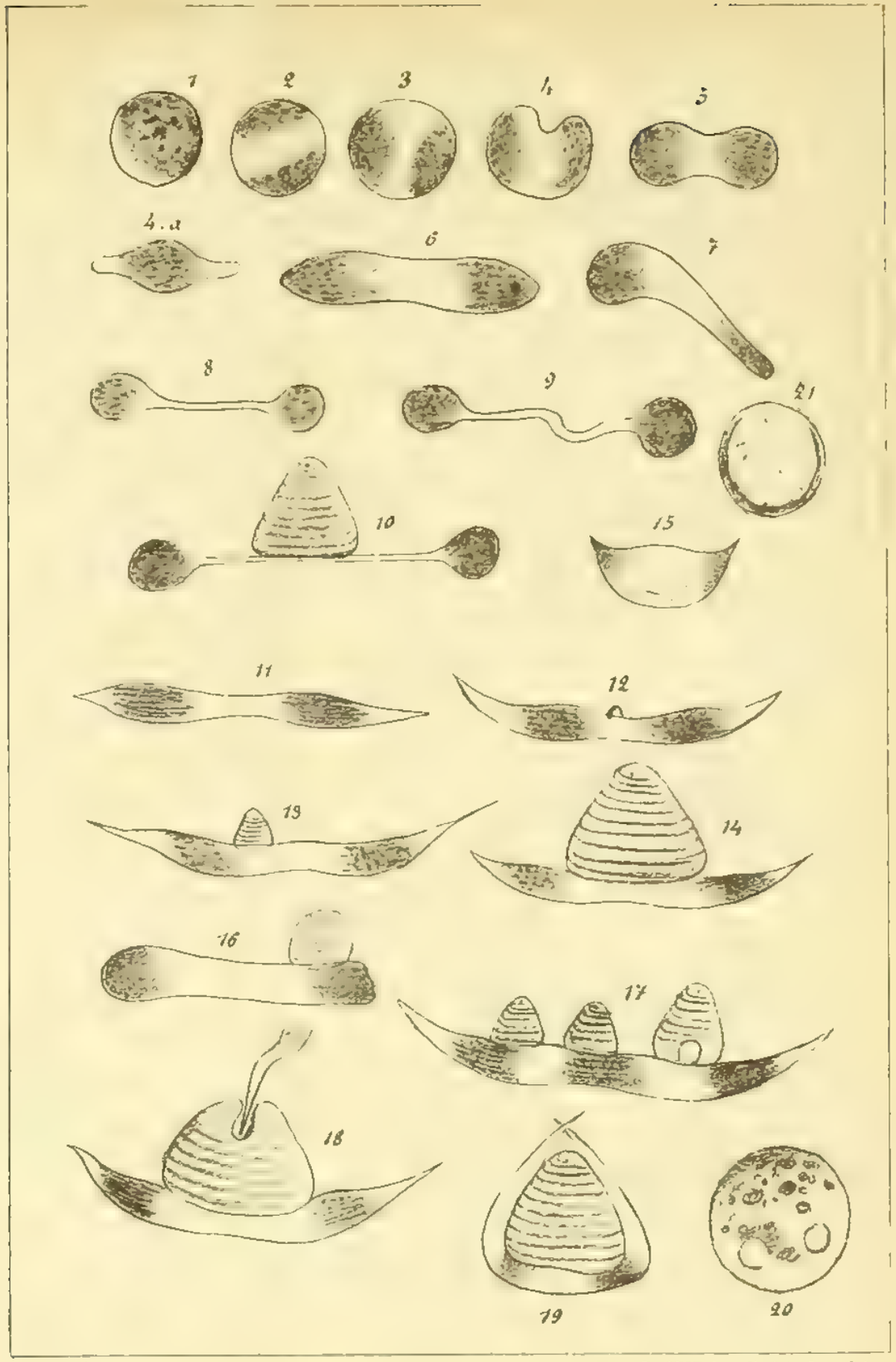
Ph. Plantamour. Mouvements périodiques du sol accusés par des niveaux à bulle d'air. — Amé Pictet et H.-T. Ankersmit. Sur la phénanthridine. — C. Soret. Considérations théoriques sur la polarisation rotatoire naturelle. — L. Duparc. Composition de quelques roches du Valais. — E. Sarasin. Phénomène de végétation. — Sarasin. Analyse de divers travaux 60

Séance du 4 décembre.

Ch.-Eug. Guye. Conditions de sensibilité des bolomètres. — L. Duparc. Classification des roches éruptives. — Wartmann. Phénomène curieux de végétation. — Dr Hansen. Forces électromotrices au contact d'un liquide avec les diverses faces d'un cristal. — R. Chodat Structure intime des chloroplastes de Calanthe Sieboldii 65

Séance du 18 décembre.

Th. Flournoy. Sur les hallucinations à l'état normal. — L. Perrot. Sur la réflexion et la dispersion dans une série isomorphe de cristaux à deux axes. — Aug. Wartmann. Les myriopodes marins et la résistance des arthropodes à respiration aérienne à la submersion 68



Lith. Duc, Genève

Prof. Dr Robert Chodat, ad nat. del.

Formation des leucites amylogènes dans le pseudobulbe de Calanthe Sieboldtii

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

VIII. — 1891

GENÈVE
BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

LAUSANNE
GEORGES BRIDEL
Place de la Louve, 1

PARIS
G. MASSON
Boulevard St-Germain, 120

Dépôt pour l'ALLEMAGNE, H. GEORG, à BALE

1891

California Academy of Sciences

Presented by Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève.

November 13, 1907.

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

GENÈVE. — IMPRIMERIE AUBERT-SCHUCHARDT

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

VIII. — 1891

GENÈVE
BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

LAUSANNE
GEORGES BRIDEL
Place de la Louve, 1

PARIS
G. MASSON
Boulevard St-Germain, 120

Dépôt pour l'ALLEMAGNE, H. GEORG, à Bale

1891

Extrait des *Archives des sciences physiques et naturelles*,
tomes XXV, XXVI et XXVII.

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

Année 1891.

Présidence de M. Casimir DE CANDOLLE.

Séance du 8 janvier 1891.

Alb. Brun. Reproduction artificielle des roches. — A. Brun. Cristaux de givre. — Prevost. Venin de la peau des crapauds. — C. de Candolle. Phénomène de végétation.

M. Albert BRUN parle d'essais de *reproduction artificielle des roches* et expose les résultats qu'il a obtenus en chauffant certains silicates avant leur point de fusion.

En chauffant au rouge un mélange de silice 40, chaux 37, alumine 23, il a obtenu une masse dure grise microcristalline. Les coupes microscopiques montrent au sein d'un verre isotrope de nombreux cristaux aiguillés s'éteignant en long et semblant avoir le système cristallin d'une zoïzite avec biréfringence très élevée = 0,037.

En chauffant au blanc ardent pendant 3 heures un mélange de silice 40, chaux 37, alumine 120, M. Brun a obtenu une masse très dure (dureté 6,5) cristalline grise. Les coupes microscopiques font voir de beaux cristaux d'*anorthite* allon-

gés suivant pg^1 extinctions dépassant 50° et sur g^1 — 37°. L'acide chlorhydrique l'attaque facilement. Le $^1/_3$ de la masse était en outre constituée par des cristaux de *corindon* pur inattaquable à l'acide fluorhydrique chaud ; et donnant à l'analyse de l'alumine presque pure avec une trace de chaux.

Les cristaux de corindon ont pour forme, soit de beaux rhomboèdres basés, soit de larges lames hexagonales aplaties suivant a^1 et atteignant de grandes dimensions.

Si l'on chauffe suffisamment le mélange le moins riche en alumine on obtient un verre à grand indice dont les valeurs sont pour

$$H\alpha = 1{,}596$$
$$D = 1{,}602$$
$$H\beta = 1{,}6069$$

Une fois fondu complètement ce verre ne cristallise plus par le recuit.

Cette expérience montre que le corindon peut cristalliser facilement sans influence minéralisante de fluorure. Un silicate suffit comme véhicule à la cristallisation.

M. A. Brun présente ensuite le dessin de *cristaux de givre* observés au col d'Anterne, à 1900 m. d'altitude, le 28 octobre. Ces cristaux, dont les trois dimensions étaient également développées, étaient formés par de grandes pyramides hexagonales absolument régulières, un peu creuses en dedans, et suspendues légèrement par leur sommet à un brin d'herbe, de façon à simuler une clochette. De plus, à chaque angle solide de l'hexagone de la base, était suspendue, de la même façon, une même pyramide, mais un peu plus petite. La hauteur du cristal atteignait 7 millim., le diamètre de la base à peu près autant. Ce sont peut-être les plus gros cristaux de glace aux trois dimensions *complètes* qui aient été observés.

M. le Dr J.-L. Prevost a conservé depuis le printemps dernier des peaux de crapaud simplement desséchées à l'air. Il en présente une à la Société.

L'*activité du venin de crapaud* s'est conservée malgré la

dessiccation. En effet en sectionnant en petites parcelles la peau correspondant aux glandes à venin et les faisant macérer pendant quelques heures dans de l'eau, M. Prevost a pu constater sur des grenouilles que l'eau de macération contenait du venin de crapaud. Ainsi qu'à l'état frais, ce venin a agi sur le cœur de la grenouille, comme les poisons du cœur appartenant au groupe de la digitaline. Le cœur offrit bientôt le péristaltisme bien connu et finit par s'arrêter en systole du ventricule et diastole des oreillettes.

Dans une des séances précédentes M. le Dr Wartmann avait montré une grappe de raisin muscat rouge portant, près de sa base, un groupe de grains blancs de même forme et de même goût que les autres. A ce sujet M. C. de Candolle émet l'avis que cette singulière bigarrure pourrait avoir été le résultat d'une fécondation partielle de la grappe en question par le pollen d'une souche voisine à raisin blanc. Divers observateurs ont déjà cité des faits de ce genre tendant à faire croire qu'indépendamment de son effet fécondant, l'action d'un pollen étranger peut modifier la couleur et jusqu'à la forme du fruit. On a vu, par exemple, une vigne à raisin blanc produire quelques grains rouges après avoir été artificiellement fécondée par le pollen d'une vigne à raisin rouge. Des pieds de *maïs* jaune ont produit des grains de couleur plus foncée ou même noirs à la suite d'une fécondation artificielle par du pollen de maïs noir. On dit même qu'un *chamærops humilis*, aurait, sous l'action du pollen d'un *dattier*, produit des baies allongées en forme de dattes, ce qui serait, il est vrai, bien étrange puisque ces deux espèces appartiennent à des genres différents. Ces faits ainsi que beaucoup d'autres de même nature sont exposés en détail dans l'ouvrage de W.-O. Focke intitulé : *die Pflanzen-Mischlinge.*

Séance du 22 janvier.

Lucien de la Rive. Rapport annuel.

M. Lucien de la Rive, président sortant de charge, lit son rapport sur la marche de la Société pendant l'année 1890.

Séance du 5 février.

Duparc et Baëff. Étude expérimentale des phénomènes d'érosion et de transport effectués dans les rivières torrentielles. — R. Chodat. Contribution à l'étude des plastides.

M. le Prof. Duparc communique le travail entrepris sous sa direction par M. Bæff ; travail ayant pour but l'étude expérimentale des *phénomènes d'érosion et de transport effectués dans les rivières torrentielles*. Cette étude a été suivie sans interruption pendant 11 mois sur le cours de l'Arve ; les différentes méthodes employées pour cela ont fait l'objet d'une communication antérieure. Les points principaux acquis par ce travail qui sera publié sous peu par son auteur sont les suivants. Nous les résumerons rapidement :

I. *Allure et régime de la rivière ;* de janvier à mars y compris le régime est assez stable, les matières en suspension très peu abondantes se bornent à quelques grammes par m³, les substances dissoutes sont comprises entre 290-300 gr. par m³ en moyenne. Mentionnons une forte crue d'hiver au milieu de janvier, triplant le niveau et faisant passer la charge d'alluvion de quelques grammes à 1200 par m³ ici en 2 jours. A partir d'avril le niveau commence à monter ; la charge d'alluvion augmente, les matières dissoutes diminuent. Ce régime s'accentue pendant mai, juin, juillet et acquiert son maximum en août et septembre, ici le chiffre des matières en dissolution n'est plus qu'à peu près la moitié de celui d'hiver, tandis que la charge d'alluvion oscille en temps normal entre 100-300 gr. par m³. A partir de septembre (octobre manque) le régime revient progressivement à celui d'hiver et à la fin de décembre, les chiffres obtenus sont sensiblement égaux à ceux de janvier.

II. *Crues.* En hiver à l'exception de celle qui a été mentionnée il n'y en a pas. Pendant le régime d'été on observe une série de crues visibles de suite par les oscillations brusques de la courbe des niveaux, mais qui sont encore mieux mises en évidence par les sauts brusques de la courbe des matières en suspension et par l'abaissement en sens contraire de celle qui donne la quantité des matières en dissolution.

Ces crues présentent un phénomène de périodicité assez curieux et se répètent tous les 20-30 jours.

III. *Matières en suspension.* L'augmentation de ces dernières bien que constante pendant le régime d'hiver n'est pas progressive; elle s'effectue par une succession de sauts rapides et très rapprochés. Pendant les crues les deux premiers jours la charge d'alluvion augmente énormément et peut atteindre les chiffres de 1 à 3 kilogr. par m^3. Si la crue dure quelques jours, le niveau restant constant et augmentant même un peu, la quantité des matières en suspension n'affecte pas la même constance et baisse rapidement.

IV. *Matières en dissolution.* Leur maximum est en hiver, leur minimum de juillet à septembre. Leur variation est dans le rapport de 1 à $^1/_2$.

La courbe qui les représente n'est pas soumise aux brusques changements de celle de l'alluvion. Ses variations sont souvent moins fortes d'une période normale à une crue, que celles observées d'un jour à l'autre, en été pour les substances en suspension, sans qu'il y ait ni crue, ni cause perturbatrice apparente. On peut poser en principe que la courbe des matériaux dissous, marche en sens inverse de celle de l'alluvion. Toutes choses égales d'ailleurs, la moindre quantité des substances dissoutes en été paraît provenir : 1° De ce qu'en été, la quantité d'acide carbonique dissous (quantité liée à la température) doit être moindre, et par conséquent le pouvoir dissolvant de l'eau vis-à-vis des carbonates (qui constituent la presque totalité des matériaux dissous) diminue. 2° De ce que le glacier, comme agent d'alimentation a une action fort restreinte en hiver, tandis que cette action est beaucoup plus puissante en été. 3° De ce que la part des eaux sauvages dans l'alimentation totale est plus grande en été et que ces dernières douées généralement d'une grande vitesse n'ont pas le temps de dissoudre beaucoup de substance.

Un calcul encore incomplet, effectué seulement pour les six premiers mois de l'année, a démontré que, contrairement à ce qu'on pouvait croire, le cube des matériaux dissous dépasse celui de l'alluvion charriée. Il est très probable que

pour les mois suivants il y a peut-être égalité ; peut-être même supériorité légère du premier sur le second, mais ceci montre cependant que contrairement à ce qu'on pourrait penser, la quantité d'alluvion ne dépasse pas somme toute celle des matériaux dissous, en d'autres termes, l'érosion chimique (dissolution) balance l'érosion mécanique.

V. Enfin la quantité des chlorures contenus dans les eaux semble rester presque constante malgré les différences dans le volume des eaux aux différentes époques.

M. le prof. Chodat présente un travail intitulé : *Contribution à l'Étude des plastides* (Pl. III).

En présence des contradictions nombreuses qui existent entre les différents auteurs, il s'est proposé de soumettre les plastides à un examen attentif et de comparer principalement les chromos et chloroplastides avec les leucoplastides. Il s'est adressé à un assez grand nombre de plantes parmi lesquelles il cite principalement :

Solanum pseudocapsicum, Capsicum chilense.

Reseda odorata, Narcissus sp. div., Anthurium spec., Bilbergia sp., Philodendron spc., Calanthe Sieboldi, Phajus sp., Tentropohlia umbrina, Protoccoccus spec., etc.

On sait que A. Meyer et Schimper admettent que les chloroplastides et les chromoplastides présentent une structure composée en raison des « grana » qu'ils contiennent, tandis que Tschirch plus anciennement et Bredow tout récemment[1] veulent y voir une structure lacuneuse spongieuse. M. Chodat a déjà fait l'année dernière une communication à la Société faisant remarquer l'importance de Calanthe pour la démonstration de la théorie de Tschirch qui est aussi celle de Pringsheim.

Zimmermann dans « Schenks Handbuch » est partisan de la théorie Schimper et Meyer, celle des grana[2]. Schwarz veut reconnaître dans le stroma des chloroplastides une structure fibrilleuse, les fibrilles seraient réunies par une

[1] Beitr. z. Kenntniss der Chromatophoren in *Pringsh. Jahrb.* XXII, III.

[2] A. Meyer, Das Chlorophyllkorn.

substance fondamentale, la métaxine[1]. Les recherches de Tschirch et Bredow se sont portées surtout sur les chloroplastides.

Il était donc intéressant de comparer les différents plastides entre eux et de chercher à résoudre le problème de la distribution de la matière colorante à l'intérieur de ces formations.

Tous se sont trouvés posséder une structure intime identique, c'est-à-dire ils sont formés par un plasma ou stroma incolore dédaliforme circonscrivant des lacunes de forme irrégulière et subdivisées elles-mêmes plus ou moins par des ramifications latérales des bandes du stroma. Ces lacunes sont plus ou moins nombreuses suivant les plastides examinés. Leur contour est toujours irrégulier, mais les arêtes des bandes du stroma sont émoussées arrondies.

Un des objets les plus concluants est le mésocarpe du fruit de *Capsicum chilense*. La granulation du plastide étant ici subpolyédrique ou subsphérique on voit la forme et la distribution des lacunes varier beaucoup aux différentes insertions de la vis micrométrique. Les fig. 10-12 montrent cette structure lacuneuse.

Outre les méandres principaux du stroma on peut voir sur leurs flancs des ramifications qui ne forment que des chaînons latéraux à déclivité très forte par rapport à la surface du plastide (Fig. 14). Ces ramifications peuvent se détacher de la bande principale par une large insertion et vont s'amincissant vers l'intérieur du grain pour se perdre complètement ou pour s'épaissir de nouveau en donnant une anastomose qui reliera deux chaînons principaux. Ce qui frappe le plus c'est le peu de régularité de ce stroma, ses méandres s'amincissent ou se dilatent brusquement ou insensiblement. Les points de contact de plusieurs bandes forment souvent comme le point central d'un massif en éventail.

Ici comme dans les grains subsphériques ou polyédriques les lacunes sont disposées soit radiairement soit d'une manière uniformément irrégulière. Au contraire chez les plastides allongés soit baccillaires (chromoplastides de la coro-

[1] Schwarz in *Cohn's Beitr.* V, I.

nule de divers Narcissus) soit fusiformes (Capsisum chilense fig. 13, Calanthe Sieboldi, Phajus), les lacunes sont orientées de manière à présenter leur axe principal parallèlement à l'axe principal du plastide allongé.

Il est intéressant de voir se produire cette polarisation dans des plastides sphériques en voie de division (Calanthe Sieboldi, etc.), v. fig. 1-3 et 6.

Ici les lacunes nombreuses disposées sans ordre dans le grain en repos s'orientent, au moins dans la partie soumise à la tension qui doit amener la division du grain ou tout du moins lui faire prendre la forme de biscuit, de façon à former des systèmes parallèles. Cette disposition s'accentue de plus en plus à mesure que le plastide s'allonge et atteint son maximum dans les plastides fusiformes incolores et amylogènes [1] (v. fig. 4 et fig. 9). On voit que dans ces cas la polarisation des lacunes ou si l'on veut celle des bandes du stroma est due à une tension. Rien ne peut mieux démontrer cette proposition que l'examen des diploleucites en chapelet de *Solanum pseudocapsicum* qui ont été décrits pour la première fois par Krausse [2].

Ils procèdent par la vacuolisation d'un leucite suborbiculaire (v. fig. 15-17), la vacuole remplie de liquide augmentant, elle sépare bientôt le stroma en deux portions, tandis qu'elle provoque la formation d'une fausse membrane d'un côté. La tension de la *vacuole* augmentant il y a finalement rupture de la fausse paroi et les deux lambeaux de cette dernière deviennent filiformes et terminent maintenant les deux masses du stroma. Il est évident que ce procédé qui amène à la formation d'un double leucite ou d'un leucite fusiforme étranglé au milieu ne produit pas dans ce leucite une tension longitudinale, aussi les lacunes ne seront pas orientées comme précédemment chez Calanthe ou Capsicum chilense, ils seront sans ordre (v. fig. 18-19).

Si l'auteur partage l'opinion de Pringsheim et Tschirch sur la structure spongieuse du stroma [3], il ne peut admettre avec

[1] V. leucite amylog. Chodat, *Arch. Sc. Phys. et nat.*, 1890.

[2] V. Krausse.

[3] Bredow *Pringsh. Jahrb.*, déc. 1890.

le dernier la présence d'une membrane distincte autour des plastides verts ni des autres. Lorsqu'il y a formation d'une membrane comme dans ce dernier exemple c'est par vacuolisation. Il n'est pas, en effet, bien compréhensible pourquoi cette membrane, si elle existait, ne se détacherait pas aussi plus ou moins de la masse du stroma, tandis qu'en réalité elle passe insensiblement dans cette dernière. C'est chez Calanthe qu'il est intéressant de voir la formation de la pseudo-membrane.

Dans une granulation verte arrondie une portion devient plus claire sur son pourtour. Ce n'est que la zone extrême périphérique incolore qui se dilate dans une certaine mesure. Cette zone se vacuolise et devient semblable à la zone verte par ses lacunes méandriques, mais sa consistance est très délicate. Elle peut se dissoudre finalement dans l'eau et la vacuole est formée ; la portion périphérique extrême plus consistante forme alors une fausse membrane, tandis que peu avant elle passait insensiblement dans la masse du stroma (fig. 5).

Pour l'auteur la zone continue extrême qui est le revêtement des plastides n'est que la substance primitive du stroma non lacuneux et non pas une membrane.

Le fait que les grains de chlorophylle ne se touchent pas directement par leur partie verte, mais par une zone incolore ne constitue pas une preuve de la membrane, mais montre seulement que la zone périphérique n'est pas colorée ni interrompue. Toutes les fois que l'auteur a pu examiner de ces fausses membranes il a pu s'assurer qu'elles n'étaient qu'accidentelles.

L'auteur a aussi cherché à se rendre compte des modifications possibles qui pourraient se manifester pendant le changement des plastides verts des fruits en plastides jaunes ou rouges (Solanum pseudocapsicum, lycopersicum, Capsicum chilense). La structure spongieuse dédaliforme ne varie pas, il n'y a qu'un changement dans la matière colorante qui présente finalement la réaction de la carotide.

Une autre question se pose encore. Comment est distribué le pigment dans les plastides colorés. M. Chodat s'est rendu

compte que le pigment tapisse d'une couche mince les parois des lacunes tandis que la masse inférieure du stroma est incolore. Ceci ressort du fait que la zone périphérique est nettement incolore, le stroma intérieur au contraire coloré. Dans les phénomènes de division la zone de stroma qui devient plus aqueuse et moins dense (voir fig. 2-3) et qui se dilate n'est pas du tout colorée en vert, tandis que les lacunes et les anastomoses latérales le sont nettement.

Enfin dans les grains assez gros on voit aux diverses insertions de la vis micrométrique la masse intérieure des bandes du stroma parfaitement incolores (Capsicum chilense, Calanthe, etc.).

La matière colorante est bien réellement à la face du stroma formant un mince enduit, et ce dernier n'est pas coloré par réflexion. En effet, il arrive que le pigment soit accidentellement sous forme de goutte dans les lacunes, alors le stroma même voisin n'est pas vert par réflexion, mais parfaitement incolore.

La matière colorante ne se trouve donc pas forcément ainsi que l'a cru précédemment l'auteur lui-même, liée à un liquide semi-fluide *remplissant* les lacunes. La couleur plus foncée des lacunes s'explique aisément par des phénomènes d'ombre. En effet, proportion gardée, les lacunes des plastides incolores sont aussi foncées que celles des plastides colorés.

Enfin l'auteur aborde la question des cristalloïdes de Schimper ; il réfute l'opinion de ce dernier suivant lequel les plastides fusiformes de Phajus ou les chromatophores de diverses plantes seraient déterminés par des cristalloïdes inclus biréfringents. Tous ces soi-disant cristalloïdes se sont trouvés être de la même structure spongieuse commune à tous les plastides. Leur faible biréfringence peut s'expliquer facilement par des inégalités de tension.

Il parle aussi des idées d'Ébert sur la formation de l'amidon et dit que pour sa part lorsqu'il a employé de bons réactifs il a toujours trouvé les grains d'amidon en croissance munis d'un leucite.

La plupart de ces observations ont été faites sur des cellules non modifiées par des réactifs sans employer l'eau.

L'auteur a aussi employé avec succès l'acide picrique, le chlorure de sodium, mais le médium le plus approprié lui a paru être une solution légèrement acétique de glycérine dans l'eau, la concentration variant pour les différents objets suivant leur délicatesse.

PL. III.

1-3, grain de chlorophylle du peeudo-bulbe de Calanthe en voie de division.
4, terminaison d'un leucite fusiforme de C. Sieboldi.
5, commencement de la vacuolisation.
6, chloroleucites en biscuit avec deux grains d'amidon (C. S.).
8, bout d'un chloroleucite en biscuit (C. S.).
9, leucite incolore avec grain d'amidon (C. S.)
10-13, chromoplastides jaune-orange de Capsicum chilense.
15-19, chromoplastides jaunes de Solanum pseudo-capsicum.

Séance du 19 février.

Président et P. Chaix. Mort du général Ibanez. — Dr P. Binet. Influence de l'intoxication mercurielle aiguë sur l'élimination du calcium et de l'acide phosphorique. — J. Müller. Recherches lichénographiqnes. — R. Gautier. Analyse de divers travaux.

M. le Président se fait l'organe des regrets causés au sein de la Société par la mort du général Ibanez, l'un de ses membres honoraires.

M. le prof. Chaix insiste sur la perte qu'a éprouvée la géodésie par la mort du général Ibanez; il fait un bref résumé de ses importants travaux, et principalement de ses nombreux nivelages de précision effectués en Espagne.

M. le Dr Paul Binet lit un mémoire ayant pour titre : *Influence de l'intoxication mercurielle aiguë sur l'élimination du calcium et de l'acide phosphorique.*

L'intoxication mercurielle aiguë produit entre autres lésions, une incrustation des reins par des sels calcaires. On l'observe au maximum quand la survie se prolonge jusqu'au troisième jour; on peut alors trouver de véritables blocs calcaires dans les tubes droits. La cause prochaine de cette incrustation paraît être la fixation des sels calcaires par les épitheliums frappés de nécrose. Mais on peut se demander si ce sont seulement les sels calcaires normalement éliminés par l'urine qui sont fixés lors de leur passage par les épitheliums altérés, ou s'il se produit dans l'organisme sous l'influence de l'intoxication mercurielle une désintégration des sels calcaires qui favoriserait leur accumulation dans les reins. Cette dernière hypothèse a été soutenue par M. Prevost qui a cherché, avec la collaboration de M. Frütiger, a établir une corrélation entre l'incrustation des reins et une décalcification parallèle des os.

Il a vu en effet survenir chez plusieurs animaux une fragilité anormale du squelette; les analyses chimiques ont révélé une diminution relative de l'élément calcaire dans la constitution centésimale du tissu osseux.

Cette hypothèse de la décalcification des os parallèle à l'incrustation des reins a été soutenue ou attaquée par plusieurs auteurs. Parmi ces derniers Klemperer, en particulier, a contesté par des analyses du sang et de l'urine la désassimilation des sels calcaires.

M. P. Binet a cherché également si l'élimination de la chaux et de l'acide phosphorique était modifiée par l'intoxication mercurielle. Les analyses pratiquées sur les urines de six lapins, avant et après l'injection sous-cutanée de peptonate de mercure lui ont donné un résultat négatif. Les animaux étaient soumis à un régime constant et la moyenne normale de l'élimination rigoureusement déterminée avant l'intoxication. Dans les matières fécales l'analyse du calcium faite dans deux cas, n'a pas révélé de changement notable dans la proportion centésimale.

L'urine des lapins empoisonnés était albumineuse et renfermait souvent un corps réducteur, déjà signalé par Saikowski et Heilborn, que M. Binet reconnut être du sucre.

M. Binet discute le résultat de ses analyses relativement à l'hypothèse de la décalcification des os. Il réfute d'abord les objections qu'on pourrait lui faire en alléguant la rétention des sels de chaux dans les reins, ou une diminution dans la résorption intestinale. Il conclut que dans ses expériences, il n'y a pas eu augmentation de la désassimilation des sels calcaires, l'élimination même a été le plus souvent diminuée.

L'hypothèse de la décalcification des os bien que très probable et fournissant une explication très plausible des faits, n'est pas rigoureusement démontrée en temps que phénomène absolu ; l'analyse indique seulement une décalcification relative dans les proportions centésimales des éléments minéraux et organiques du tissu osseux. D'autre part la désassimilation des sels calcaires est contestable ; elle a manqué dans les expériences de M. Binet. Il est possible qu'avec une incrustation plus prononcée des reins les résultats eussent été différents, puisque d'après M. Prevost, les altérations osseuses seraient d'autant plus prononcées que l'incrustation des reins est plus considérable.

M. le prof. Müller fait un exposé de ses derniers *travaux lichénographiques*.

95 espèces de l'Afrique tropicale orientale, des régions du Kilima-Ndjaro, rapportées par MM. le Dr Meyer, le lieutenant von Höhnel, le Rev. Hannington, ont donné 15 espèces et 11 sous-espèces ou variétés nouvelles. La proportion du nouveau n'était donc pas forte, mais quelques-unes des espèces nouvelles sont fort remarquables.

16 Lichens de la petite île de Victory, entre Singapore et Bornéo, recueillis et envoyés par M. Camille Pictet, ont présenté 9 espèces nouvelles.

Une collection de 145 numéros de Lichens du Japon, faite par un Japonais, M. Miyoshi, et envoyée par le Prof. Yatabe de Tokio, a donné 118 espèces dont 28 sont nouvelles pour la science.

Une collection de 370 numéros du Costa-Rica, de M. Pittier (du canton de Vaud), directeur de l'Observatoire de San José, a fourni 212 espèces et 51 variétés, en tout 263 Lichens diffé-

rents, dont 56 espèces et 13 variétés nouvelles. Cette collection importante se rapporte à l'exploration botanique du Costa Rica que dirige M. Pittier. Les matériaux recueillis sont envoyés à l'Herbier de l'Etat à Bruxelles, où, avec le concours de divers spécialistes, M. Durand les fait élaborer et les publie.

74 espèces du Bellenden Ker, dans le nord de l'Australie orientale, envoyées par M. Bailey, Government Botanist à Brisbane, ont donné 15 espèces nouvelles. Ces Lichens sont très différents de ceux du New South Wales et du Victoria.

M. le prof. R. Gautier rend compte des travaux de MM. Vogel, Pickering et Keeler, effectués en 1890 et relatifs à la mesure du mouvement d'étoiles et de nébuleuses dans la direction du rayon visuel à l'aide du déplacement des raies dans le spectre de ces astres.

Les spectres de tous les corps célestes présentent des raies lumineuses ou des raies ou bandes d'absorption dont la longueur d'onde est parfaitement déterminée. Si le corps est en mouvement toutes les raies du spectre seront légèrement déplacées : du côté du violet si le corps s'approche de nous, du côté du rouge s'il s'éloigne. De nombreuses mesures micrométriques faites directement par l'observation des spectres ont permis de déterminer le mouvement d'un grand nombre d'étoiles. Il suffit pour cela de comparer la position des raies de l'hydrogène ou d'un autre élément connu existant dans presque tous les spectres stellaires avec le spectre du même élément rendu artificiellement incandescent dans un tube de comparaison.

On espère, par cette méthode nouvelle, arriver à une connaissance plus complète des mouvements des étoiles et en déduire une valeur très approchée de la vitesse du mouvement du système solaire dans l'espace.

Dans le même ordre de faits, il a été précédemment rendu compte dans ce journal [1], de la mesure de la durée de rotation du soleil à diverses latitudes, effectuée par le prof. Dunér en juxtaposant les spectres des deux bords du soleil.

[1] *Archives*, 1890, t. XXIII, p. 541.

Le but de cette note est de signaler une série de découvertes nouvelles faites au moyen du spectroscope. Les premières [1] révèlent l'existence de systèmes d'étoiles doubles inconnus jusqu'ici. Elles ont été faites aux observatoires de Potsdam et de Harvard-College, Cambridge, États-Unis, par des mesures prises sur des photographies de spectres obtenues en grand nombre dans ces deux établissements scientifiques de premier ordre. La dernière est relative au mouvement de certaines nébuleuses planétaires mesuré directement au moyen du spectroscope adapté au puissant réfracteur de 36 pouces de l'observatoire Lick du Mount-Hamilton en Californie.

Algol ou β de Persée est une étoile variable d'un caractère spécial. La période de variabilité est absolument constante, de 2 j. 20 h. 49 m. avec cette particularité, partagée par quelques autres étoiles variables, que l'éclat reste constant pendant la plus grande partie de la période, puis diminue en quelques heures d'une quantité sensible pour augmenter de nouveau pendant le même nombre d'heures après l'éclat minimum et reprendre son intensité première.

Cette variabilité ne s'explique pas en supposant, comme pour une autre classe de variables, qu'il y a des taches à la surface d'Algol, comme il y en a sur le soleil. Au reste le spectre d'Algol, spectre de 1re classe, ne présentant que les raies de l'hydrogène et dénotant une température très élevée ne permet guère de supposer l'existence de taches, et, chose curieuse constatée déjà par le P. Sechi, même à son minimum d'éclat, Algol conserve le même spectre.

On a donc supposé que la variabilité d'Algol provenait de ce que c'est une étoile double avec un compagnon obscur qui, à intervalles réguliers, vient dans le mouvement des deux corps l'un autour de l'autre, se placer devant Algol et l'éclipser en partie. Il faut pour cela que le plan dans lequel

[1] Un intéressant résumé de ces résultats est donné dans l'excellent ouvrage de *M. J. Scheiner*, paru tout récemment : *Die Spectralanalyse der Gestirne*, Leipzig 1890, p. 359-363. Cette note a été rédigée d'après les publications originales.

s'opère ce mouvement coïncide à peu de chose près avec la ligne qui joint Algol au soleil, autrement dit avec la direction du rayon visuel partant de la terre.

Ce n'était là qu'une hypothèse, mais les recherches spectroscopiques de M. Vogel prouvent son exactitude. Il résulte en effet des mesures faites sur des photographies du spectre d'Algol prises avant et après son minimum, qu'avant le minimum Algol s'éloigne du soleil et qu'il s'approche du soleil après, ce qui doit avoir forcément lieu si Algol circule autour d'un compagnon obscur et dans un plan très voisin de la direction du rayon visuel.

La vitesse du mouvement est de 42 kilom. à la seconde. Les mesures faites sur la raie assez élargie de l'hydrogène dans le violet concordent remarquablement bien entre elles.

En supposant une orbite circulaire, ce qui est assez plausible, on peut déduire des différents éléments d'observation dont on dispose les conclusions suivantes : le compagnon obscur est un peu plus petit qu'Algol ; Algol a une masse de $^4/_9$ et son compagnon de $^2/_9$ en prenant la masse du soleil comme unité et en supposant que les deux composantes ont la même densité; leurs centres sont à une distance très faible l'un de l'autre, soit 5,180,000 kilom. ce qui donne une distance de 3,665,000 kilom. seulement entre leurs surfaces extérieures, si l'on adopte les valeurs suivantes pour les diamètres : 1,700,000 kilom. pour le diamètre de l'étoile principale; 1,330,000 kilom. pour celui du compagnon obscur. Il faut dans tous les cas supposer que les deux étoiles sont entourées de puissantes atmosphères. La vitesse du compagnon obscur serait de 89 kilom. à la seconde.

On se trouve donc en présence d'un type nouveau et curieux de système binaire, dont les composantes, à peu près de même dimension, sont excessivement rapprochées l'une de l'autre et, d'autre part, diffèrent énormément d'éclat. Il résulte de la note de M. Vogel que le compagnon obscur peut avoir, sans être visible pour nous, un éclat égal au $^1/_{80}$ de celui d'Algol et qu'il n'est pas nécessaire de le supposer absolument obscur.

Pour qu'une étoile avec compagnon obscur devienne varia-

ble, il faut nécessairement que le plan de l'orbite des deux composantes du système binaire coïncide presque avec la direction du rayon visuel. Mais ce ne peut être qu'un cas rare qui se vérifie pour Algol et probablement aussi pour les autres étoiles variables du même type.

On peut imaginer qu'il existe beaucoup d'autres systèmes d'étoiles doubles très rapprochées, avec différence d'éclat considérable. Leur existence pourra se révéler au spectroscope pourvu que le plan de l'orbite ne soit pas trop fortement incliné sur la direction du rayon visuel.

C'est le cas de Spica ou α de la Vierge, pour laquelle les mesures exécutées par M. Vogel sur des photographies de son spectre amènent à conclure à l'existence d'un compagnon invisible. Les mesures ont été rendues très difficiles par le fait que les raies de l'hydrogène sont excessivement larges et diffuses dans le spectre de Spica. Néanmoins, grâce à la perfection du système de mesure, et grâce aussi au mouvement assez rapide de Spica dans son orbite, des déplacements assez marqués des raies ont pu être constatés.

Il en résulte que Spica a un compagnon et que son mouvement autour du centre de gravité du système s'opère en $4^{j}.013$. La vitesse maximum accusée par les photographies est de plus de 100 kilom. En supposant l'orbite circulaire, on arrive à conclure que le système binaire a une masse égale à 2.6 fois la masse du soleil, et que la distance du centre de Spica au centre de gravité du système est de près de 5 millions de kilomètres.

Il n'est pas nécessaire d'admettre que le compagnon de Spica soit absolument obscur. Il résulte même de l'étude des photographies obtenues aux moments où le mouvement a lieu dans la direction du rayon visuel, que le spectre est un peu modifié et les bandes de l'hydrogène un peu élargies ce qui permettrait de supposer que le compagnon de Spica est de 3me grandeur et possède un spectre analogue à celui de l'étoile principale de 1re grandeur.

L'étude attentive des photographies de spectres stellaires obtenues à l'observatoire de Cambridge a conduit à la con-

naissance de deux nouveaux systèmes binaires. Il ne s'agit plus ici de systèmes où les deux composantes diffèrent beaucoup d'éclat, mais où elles sont, au contraire, d'éclat à peu près égal, tout en étant toujours très rapprochées l'une de l'autre. Pour que le déplacement des raies puisse faire reconnaître que l'étoile est double, il faut d'abord que le plan de l'orbite dans laquelle les deux composantes circulent autour de leur centre de gravité commun soit peu incliné sur le rayon visuel mené de la terre et ensuite que les deux composantes aient des spectres renfermant au moins plusieurs raies communes.

Lorsque les deux composantes cheminent perpendiculairement à la direction du rayon visuel, les raies de leurs spectres n'étant déplacées ni vers le violet, ni vers le rouge se superposent exactement. Lorsque au contraire elles cheminent dans la direction de ce rayon visuel, mais en sens inverse, l'une se rapprochant de la terre, l'autre s'en éloignant, les raies de l'un des spectres se trouvent déplacées du côté du violet, celles de l'autre, déplacées du côté du rouge. Sur le spectre de l'ensemble des deux étoiles cette direction inverse du mouvement se manifestera par un dédoublement des raies spectrales. C'est précisément ce dédoublement des raies des spectres à de certaines époques qui a fait reconnaître que β du Cocher et ζ de la Grande Ourse étaient des étoiles doubles.

L'étude attentive des photographies obtenues à plusieurs jours et à plusieurs heures d'intervalle a permis de suivre toutes les phases du phénomène depuis le moment où les raies spectrales sont simples jusqu'à celui où elles sont à leur maximum d'écartement, en passant par un élargissement des raies puis par un écartement à peine sensible. L'intervalle de temps compris entre deux maxima consécutifs donne évidemment la durée de la demi-période de révolution.

L'étoile β du Cocher présente ce dédoublement à des intervalles de deux jours, d'où l'on peut conclure à une valeur de 4 jours pour la durée de la révolution La vitesse maximum mesurée est de 240 kilomètres environ. Si le plan de l'orbite coïncide avec la direction du rayon visuel, cette vitesse est la vitesse réelle. Si l'orbite est inclinée sur cette direction, la

vitesse réelle doit être plus grande. Comme la vitesse mesurée est la même à deux jours d'intervalle et que le temps compris entre l'époque d'un maximum d'écartement et le moment où les raies sont simples, est constant, on en peut conclure que l'orbite est circulaire et les deux composantes à peu près égales.

L'étoile ζ de la Grande Ourse présente aussi de temps à autre un spectre à raies dédoublées, mais cela seulement pour peu de jours à des intervalles de 104 jours. Il est probable cependant que la durée de la révolution n'est pas de 208 jours mais bien de 104 jours seulement.

M. Pickering explique qu'il n'y ait pas de dédoublement observé tous les 52 jours, en supposant une orbite elliptique dont le grand axe serait à peu près perpendiculaire au rayon visuel et qui serait assez fortement excentrique pour que la différence de mouvement des deux composantes ne se manifeste par un dédoublement des raies spectrales qu'au moment où elles sont à leur distance minimum.

La vitesse maximum est de 160 kilomètres environ et il faudrait supposer une masse du système égale à 40 fois environ la masse du soleil. En supposant une période de révolution de 208 jours et une orbite à peu près circulaire on arriverait à un chiffre beaucoup plus fort et plus improbable pour la masse totale de l'étoile double.

Les mesures faites par M. Vogel sur les photographies obtenues à l'observatoire de Potsdam confirment absolument les résultats obtenus par M. Pickering en ce qui concerne β du Cocher.

M. Vogel trouve que les deux composantes, probablement égales, doivent circuler l'une autour de l'autre avec une vitesse de 111 kilom. chacune, et faire une révolution complète dans l'espace de 4 jours, que les centres des deux astres doivent se trouver à une distance de 12 $^1/_2$ millions de kilom. et que la masse du système doit être égale à 4.7 fois la masse du soleil.

Pour ζ de la Grande Ourse M. Vogel n'obtient pas des résultats aussi concordants avec ceux de Cambridge. Les photographies mesurées à Potsdam ont bien montré une

fois un dédoublement de certaines raies spectrales mais pas à d'autres époques, à des intervalles correspondant à la période de 104 jours. D'autre part ces photographies sont en trop petit nombre pour que cela puisse infirmer les résultats déduits des 113 photographies de Cambridge.

On n'a pas encore découvert d'autres cas analogues. M. Fowler [1], d'après des photographies de Wega ou α de la Lyre, prises à South Kensington (Londres) avait cru pouvoir affirmer que c'était une étoile double du type de β du Cocher et de ζ de la Grande Ourse, avec une période de révolution d'un jour seulement. Mais les photographies nombreuses du spectre de Wega obtenues à Potsdam ont rendu possible à M. Vogel [2] de prouver que le dédoublement des raies du spectre de Wega dans les photographies de South Kensington provenait d'une imperfection de l'appareil et ne correspondait nullement à un cas d'étoile double du nouveau type. C'est là une preuve de plus de la difficulté de ce genre de recherches et du degré de perfection que l'on est arrivé à donner aux mesures des photographies de spectres à Potsdam et à Cambridge.

Puisque les étoiles sont en mouvement, il n'y a rien de plus naturel que de supposer que les nébuleuses ne restent pas immobiles. La constatation du mouvement des étoiles se fait en comparant leurs positions mesurées à de grands intervalles de temps. Cela est possible, les étoiles n'étant que des points lumineux, mais cette méthode ne peut s'appliquer aux nébuleuses qui ne présentent aucun point, aucune condensation permettant des mesures de position exactes.

M. Keeler a eu l'idée d'appliquer à la mesure du mouvement des nébuleuses, la méthode spectroscopique du déplacement des raies. Seulement ici le problème se complique d'une difficulté nouvelle. Les nébuleuses gazeuses ont un

[1] *Monthly Notices*, vol. LI, p. 8, *A. Fowler*, Preliminary Note on the Duplicity of α Lyrae, *The Observatory*, vol. XIII, p. 377.

[2] *Monthly Notices*, vol. LI p. 104. *The Observatory*, vol. XIV, p. 74. *H.-C. Vogel*, Remarks on Mr. Fowler's Note on the Duplicity of α Lyrae.

spectre composé en général de trois raies lumineuses dont la plus faible correspond à la raie F du spectre solaire, raie de l'hydrogène mais dont la plus brillante, la seule qui ait pu servir aux premières mesures n'a été identifiée avec certitude avec aucune raie d'un élément terrestre. C'est probablement une raie de l'azote, mais on n'en est pas absolument certain.

Le seul fait qu'ait pu constater M. Keeler, c'est que les distances de cette raie caractéristique du spectre des nébuleuses à des raies de longueur d'onde très voisines, empruntées l'une au spectre du magnésium et l'autre au spectre du plomb, ne sont pas constantes. On en peut donc conclure avec certitude que certaines nébuleuses ont un mouvement dans un certain sens par rapport au soleil, d'autres en sens opposé ; mais M. Keeler n'obtient que des chiffres relatifs pour les mouvements des nébuleuses, non pas des chiffres absolus.

Jusqu'à présent ses recherches n'ont porté que sur 10 nébuleuses, dites planétaires. S'il y en avait un beaucoup plus grand nombre, on pourrait supposer qu'une moyenne de tous leurs spectres donnera la position normale, donc la longueur d'onde exacte, de la raie caractéristique du spectre des nébuleuses et que l'on en pourrait déduire les valeurs vraies des mouvements de ces astres. Mais cette hypothèse même ne sera pas nécessaire, car nous lisons dans une note récente de M. Holden [1], directeur de l'Observatoire du Mont Hamilton, que M. Keeler a pu, tout dernièrement, déterminer la position de la raie de l'hydrogène dans les spectres de plusieurs nébuleuses, ce qui permettra de calculer d'une façon tout à fait rigoureuse la vitesse vraie de leur mouvement dans l'espace.

Ces mesures, M. Keeler les a faites au moyen du grand réfracteur de 36 pouces de l'observatoire Lick. Le spectroscope qui en dépend comporte un réseau de diffraction de Rowland qui a 14438 lignes sur l'espace d'un pouce et possède une dispersion considérable. M. Keeler s'est rendu compte de l'exactitude des mesures faites avec cet instrument en déterminant le mouvement de Vénus par le déplacement des

[1] *Himmel und Erde*, vol. III, p. 156 (janvier 1891).

raies D de son spectre. L'écart entre le mouvement ainsi obtenu et le mouvement réel, déduit des tables de cette planète, a été en moyenne, pour 6 mesures, de 0.9 kilom. Même en supposant l'erreur probable plus grande pour les mesures plus difficiles faites sur la raie des nébuleuses, on peut être certain que les résultats obtenus par M. Keeler ont une réelle valeur scientifique. Les deux nébuleuses qui ont les mouvements en sens opposés les plus marqués accusent en effet une différence de vitesse de 111 kilomètres à la seconde.

Séance du 5 mars.

Président. Mort du colonel Gautier. — A. Pictet et S. Erlich. Deux nouvelles bases, α et β chrysidines. — E. Sarasin. Présentation d'un cliché de M. Wiener. — R. Chodat. Procédé de double coloration pour les tissus végétaux. — A. Delebecque. Sondages thermométriques dans le lac d'Annecy. — L. Duparc et A. Le Royer. Cas curieux de morphotropie. — L. Duparc et A. Le Royer. Origine probable de certains lapiaz. — A. Rilliet. Présentation des œuvres de Maxwell. — R. Gautier. Température de l'hiver 1890-1891 à Genève. — Van Berchem et Le Royer. Formation de glaçons flottants à la surface d'un lac agité par le vent.

M. C. de Candolle, président, entretient la Société de la grande perte qu'elle a éprouvée en la personne du colonel E. Gautier, ancien directeur de l'Observatoire de Genève, et résume brièvement ses principaux travaux.

M. A. Pictet annonce qu'il a constaté la présence de petites quantités de *phénanthridine* dans le goudron de houille. Il a de plus, en collaboration avec M. S. Erlich, obtenu au moyen de la synthèse pyrogénée précédemment décrite, deux nouvelles bases qui sont au chrysène ce que la phénanthridine est au phénanthrène et qui ont reçu les noms d'*α-chrysidine* et de *β-chrysidine*.

Ce travail sera publié prochainement dans les *Archives*.

M. Ed. Sarasin montre un cliché photographique de M. Wiener reproduisant les *ondes stationnaires lumineuses*, et décrit le procédé par lequel il a été obtenu.

M. le prof. Chodat communique à la Société un *procédé de double coloration pour les tissus végétaux*, qu'il emploie depuis plusieurs années, et qui a été soumis à l'essai sur un grand nombre de coupes végétales dans son laboratoire de botanique à l'Université.

Ce réactif n'est autre qu'une solution légèrement alcoolique de « Rouge-Congo » maintenue ammoniacale et additionnée d'une dissolution de chrysoïdine 2%. Il propose de donner à ce mélange le nom de « Réactif genevois. » Celui-ci a sur la plupart des autres réactifs l'immense avantage de colorer presque instantanément et de n'être pas sensiblement affecté par l'eau de Javelle.

Des coupes de feuilles, de tiges ou racines décolorées au préalable dans l'eau de Javelle sont introduites immédiatement dans le réactif en question. Une immersion de peu d'instants suffit. Les parois cellulosiques pures se colorent en rose avec une intensité plus ou moins grande suivant la longueur de l'immersion. La cuticule et les parties cutinisées sont colorées en jaune d'or intense. Le tissu mécanique prend des teintes très différentes suivant la composition de la paroi de ses cellules. Tantôt il se colore en rouge-cerise, tantôt en rose pâle, tantôt en jaune-orange, ou en jaune doré, enfin il reste incolore. Le bois se colore aussi différemment selon son âge, il passera suivant sa jeunesse, du rouge orangé au jaune-paille. Cette dernière teinte correspondant à une membrane lignifiée. Les parois libériennes (leptome) retiennent le rouge congo avec ténacité et prennent sous l'influence de ce réactif une teinte rose bien caractéristique qui le font reconnaître immédiatement dans une section transversale. Dans l'étude des tiges ou des faisceaux anormaux, l'analyse des éléments composants se fait ainsi avec rapidité. Vu la rapidité de son emploi et son éclectisme le « réactif genevois » se prête admirablement bien à une première recherche topographique et physiologico-chimique. Il décèle immédiatement dans un faisceau (tissu

mécanique et mestome) l'état chimique ou moléculaire différent des éléments constituants. Il évite l'emploi successif des colorants caractéristiques proposés et montre sur une seule coupe ce qui nécessitait précédemment un travail long et souvent ingrat.

Enfin il se prête à des colorations persistantes dans la gélatine glycérinée. Des coupes traitées ainsi n'ont pas varié depuis deux ans. Ce réactif est incompatible avec les acides.

L'emploi de ce colorant a amené l'auteur à cette conclusion qu'une étude du tissu mécanique au point de vue de la composition chimique de ses éléments et la relation physiologique de cette composition avec les autres conditions s'impose. En effet dans un travail entrepris par une élève de l'auteur, il s'est trouvé régulièrement que le tissu mécanique de la marge foliaire des Iridées reste incolore, tandis que celui des faisceaux se colore en jaune vif, ou d'une couleur variable. Dans d'autres cas les fibres libériennes restent incolores.

M. A. Delebecque expose les résultats que lui ont donnés quelques *sondages thermométriques dans le lac d'Annecy.*

Ce lac a été presque entièrement gelé à la fin de février 1891 et M. Delebecque a pu, dans les derniers jours de ce mois, en perçant des trous dans la glace, étudier beaucoup plus facilement qu'en bateau l'entonnoir dit le Boubioz (Voir pour la description de cet entonnoir *Archives* XXIV p. 404). Il a fait les constatations suivantes :

a. La température de l'eau au fond de l'entonnoir à une profondeur de 81^{m}, était de 11° 8, tandis que celle du fond du lac sur la plaine centrale, à 65^{m} de profondeur, n'était que de 3°8. L'existence d'une source chaude est donc évidente. Cette source fait obstacle au dépôt de l'alluvion et celle-ci prend tout autour une inclinaison variable de 20° à 40°. D'où la formation d'un entonnoir, s'évasant vers le haut et dont le fond est rocheux.

b. La température de la source est peut-être notablement supérieure à 11° 8; car l'eau qui en sort se mélange très rapidement avec celle du lac, et, quelque près du fond que

l'on descende le thermomètre, c'est la température du mélange de ces deux eaux en proportions variables que l'on mesure. Un très faible déplacement du thermomètre faisait varier la température entre les limites 4° 4 et 11° 8.

c. Pour montrer l'influence réchauffante de la source sur l'eau du lac, M. Delebecque donne deux séries de sondages thermométriques, l'un au-dessus de la source, l'autre au-dessus de la plaine centrale.

Au-dessus de la source		Au-dessus de la plaine centr.	
Profondeur	Température	Profondeur	Température
81^{m} (fond)	11°8	65^{m} (fond)	3°8
75^{m}	4°6	50^{m}	3°6
70^{m}	4°4	40^{m}	3°4
40^{m}	4°3	25^{m}	3°4
30^{m}	4°2	2^{m}	3°4
25^{m}	3°5		
Au-dessus de 25^{m}	3°4		

Il est à remarquer que la profondeur de 25 mètres à partir de laquelle les deux sondages donnent des nombres égaux est celle qui correspond à l'ouverture de l'entonnoir.

D'autres mesures prises dans le Boubioz, mais à une certaine distance de la source ont montré que toute la masse d'eau contenue dans l'entonnoir était réchauffée. Le réchauffement vers les bords atteignait encore quelques dixièmes de degré.

L'influence de cette source chaude est nulle à la surface. Elle ne fait point obstacle à la formation de la glace sur le lac. Celle-ci avait au-dessus du Boubioz seize à dix-huit centimètres d'épaisseur et pouvait supporter de nombreux patineurs.

MM. Duparc et Le Royer signalent un *cas curieux de morphotropie* observé dans la série des acétanilides.

L'hydrogène du groupe =Az-H a été remplacé par les radicaux méthyl, éthyl, propyl et phényl.

Ces divers corps ainsi que l'acétanilide déterminée par M. Bucking, cristallisent, à l'exception de la propyl, dans le système rhomboïdal droit. (La propylacétanilide cristallise dans le prisme rhomboïdal oblique.)

Acétanilide	a : b : c — 0,8488 : 1 : 2,0670
Méthylacétanilide	a : b : c — 0,3953 : 1 : 0,8494
Ethylacétanilide	a : b : c — 0,8405 : 1 : 1
Phénylacétanilide	a : b : c — 0,7831 : 1 : 2,1861

A ce tableau nous ajoutons la détermination de l'éthylacétanilide faite antérieurement par M. Wickel, ce que nous ignorions.

Les chiffres de cet auteur sont :

Ethylacétanilide	a : b : c — 0,8401 : 1 : 1,0064

Chiffres voisins des 4 autres.

En multipliant par des nombres entiers des paramètres et après changement d'axes, nous trouvons les valeurs suivantes :

Acétanilide	a : b : c — 0,8488 : 1 : 2,0670
Méthylacétanilide	a : b : c — 0,8494 : 1 : 1,9765
Ethylacétanilide	a : b : c — 0,8405 : 1 : 2,
Phénylacétanilide	a : b : c — 0,7831 : 1 : 2,1811

Ces chiffres montrent le caractère morphotropique des acétanilides substituées.

MM. Duparc et A. Le Royer disent quelques mots de l'*origine probable de certains lapiaz* observés par eux dans les chaînes crétacées des préalpes savoisiennes. Ces messieurs ne pensent pas que ce phénomène provienne exclusivement d'une dissolution irrégulière et capricieuse dans le calcaire dont l'homogénéité et la composition varieraient ainsi d'une manière peu vraisemblable dans les différentes directions.

Tout d'abord le phénomène des lapiaz se rencontre dans toute espèce de calcaire homogène ou non.

Dans les régions précitées, il affecte principalement le calcaire urgonien qui, en général, est incontestablement le plus homogène et le plus complet de nos calcaires crétacés. Ensuite l'irrégularité et la bizarrerie des sillons d'érosion n'est qu'apparente. Si l'on examine les lapiaz à une certaine distance, surtout lorsqu'ils sont couverts d'un peu de neige, ce qui met beaucoup mieux en relief les grands sillons principaux, on est frappé du cachet de symétrie que présentent ces derniers. En général, on observe qu'ils sont dirigés plus ou moins parallèlement et perpendiculairement à deux directions principales, l'une des deux prédominant de beaucoup sur l'autre.

Cette symétrie est également mise en évidence en faisant le relevé topographique exact des principaux grands sillons d'érosion d'un lapiaz; on ne tarde pas à observer sur le plan une tendance vers une même orientation. Si on observe de près la genèse d'un lapiaz on voit très souvent les grands sillons commencer par une cassure souvent capillaire à son origine, mais qui va s'élargissant très rapidement. De plus, souvent ces fissures capillaires sont orientées parallèlement à un système de cassures ou de joints qu'on observe dans le calcaire environnant. Il nous semble que le phénomène de dissolution dont il a été question a été plus ou moins orienté en quelque sorte par un réseau primitif de cassures préexistentes; réseau qui a plus ou moins perdu son caractère primitif par le cachet particulier imprimé aux cassures grâce au fait de la dissolution. Quant à l'origine des cassures elle est des plus facile à trouver dans un système de montagnes où la torsion se voit pour ainsi dire à chaque pas.

M. le prof. Rilliet présente deux volumes des œuvres de Maxwell offerts par le comité constitué en Angleterre pour cette publication.

M. Raoul Gautier communique les résultats des observations météorologiques relatives à la *température à Genève des*

trois mois de l'hiver qui vient de se terminer. L'hiver 1890-91 a été un hiver remarquablement rigoureux, non pas à cause de températures très basses, mais à cause de la prolongation du froid.

Dans ses intéressantes « Nouvelles études sur le climat de Genève, » Emile Plantamour avait déduit pour les températures normales des trois mois d'hiver, en prenant la moyenne des températures moyennes obtenues de 1826 à 1875, les valeurs suivantes :

Décembre, + 0°80 ; janvier, — 0°08 ; février, + 1°60. D'où résulte pour l'hiver météorologique, la valeur moyenne + 0°75.

Les températures de l'hiver actuel ont été : décembre 1890, — 3°18 ; janvier 1891, — 4°48 ; février 1891, — 0°97 donnant les écarts suivants avec la température normale : — décembre — 3°97 ; janvier, — 4°40 ; février, — 2°57.

Pris individuellement ces mois n'ont pas été excessivement froids. Dans la série des 65 années de 1826-90, il y a eu 4 mois de décembre, 3 mois de janvier et 6 mois de février plus froids. Les mois les plus froids ont été : décembre 1879 avec — 6°08, janvier 1830 avec — 6°13 et février 1842 avec — 2°51.

Mais si l'on prend la température des trois mois réunis, celle de l'hiver météorologique, on trouve qu'un seul hiver, celui de 1829-30 a été plus froid que celui de 1890-91. La température de l'hiver 1890-91 a été en effet de — 2°94, donnant un écart avec la normale de — 3°69.

L'hiver de 1879-80, le plus froid après l'hiver passé a eu comme température moyenne — 2°73. Malgré les froids de décembre et janvier, l'hiver a été moins froid parce que la température de février 1880 a été au-dessus de la normale.

Seul l'hiver de 1829-30 a été plus froid. Les températures ont été : décembre 1829, — 3°24 ; janvier 1830 ; — 6°13, février 1830, — 1°16, ce qui donne pour l'hiver entier la température extraordinairement basse de — 3°59 présentant l'écart maximum de — 4°34 avec la température normale de la période de 50 ans.

M. Van Berchem cite une note parue dans les Comptes rendus de l'Académie des sciences de février, dans laquelle M. Forel décrit la congélation du port de Genève du 18 janvier, et explique le grossissement des glaçons qui formaient la banquise et qu'il appelle *glaçons-gâteaux*. Quant à l'origine première de ces glaçons, M. Forel se borne à quelques suppositions telles que formation d'aiguilles de glace à la surface, glaçons arrachés aux bords ou amenés dans le lac par les affluents. D'après les observations qu'ont pu faire MM. Van Berchem et Le Royer, ces deux derniers facteurs seraient nuls. Voici par contre ce qu'ils ont pu observer les 18 et 19 janvier par la bise et — 10° bien en avant de la jetée des Pâquis. Sur le lac agité par les vagues aussi loin qu'on pouvait voir, on apercevait une série de taches uniformément réparties de dimensions variables, 1 à 2^m de diamètre environ, qui semblaient une juxtaposition de grains de glace. Ces grains n'étaient pas soudés, car les taches s'infléchissaient sur la vague. Quelques-uns ont pu être recueillis au bord du quai. Ils étaient sphériques et d'un diamètre de 2 à 3^{mm}. Ces grains poussés par la vague et la bise venaient s'accumuler contre la banquise et former une nappe de 20 à 50^m de largeur. Dans le bord de cette nappe voisin de la banquise on voyait apparaître des masses blanchâtres. Ces masses se formaient par coagulation de ces grains, puis grossissaient soit aux dépens de leurs voisins, soit aux dépens de l'eau environnante et prenaient la forme de gâteaux, ainsi que le décrit M. Forel. Ces derniers en se prenant les uns avec les autres constituaient la banquise. La bise étant tombée le 20, on n'apercevait plus de ces grains au large de la banquise malgré la continuation du froid et la banquise commença à diminuer.

Les 18 et 19 sur le Rhône entièrement libre après le passage du pont du Mont-Blanc il y avait de minces pellicules de glace cristallisée en aiguilles au milieu du courant. Cette formation était déjà très apparente au passage du pont des Bergues. Elle cessa aussi le 20 avec la bise. La formation de grains dans le lac était probablement due à la naissance de petits cristaux qui roulés par la vague ne pouvaient se prendre

en pellicule comme dans le fleuve, mais restaient isolés et grossissaient également dans tous les sens, ce qui leur donnait la forme sphérique. Quelques-uns d'entre eux provenaient peut-être de gouttes d'eau projetées en l'air et congelées instantanément.

En consultant les observations météorologiques de janvier 1891 et février 1854, on constate que la congélation du port s'est produite dans les deux cas par une bise très forte et très froide et que la débâcle a commencé de suite après la chute de la bise, malgré la continuation du froid.

Cette bise froide est donc une puissante cause de refroidissement puisqu'elle amène une congélation à la surface du lac qui n'aurait pas lieu à la même température de l'air par le calme, et cela malgré le mélange incessant produit par la vague de la couche superficielle refroidie avec les couches inférieures. Ce phénomène a été localisé à des fonds de golfe dirigés vers le sud comme le port de Genève et la baie de Coudrée. On peut admettre que la bise entraînant avec elle la couche superficielle et refroidie de l'eau a produit un courant froid supérieur allant au sud, tandis que les eaux inférieures plus chaudes marchaient en sens inverse vers le nord par un courant de fond. Toute l'eau du fond du golfe a été ainsi refroidie jusqu'à congélation. La bise tombant, l'apport d'eau froide a cessé, celle qui se trouvait dans le port s'est écoulée par le Rhône et a été remplacée par de l'eau moins froide qui a amené la débâcle.

Séance du 19 mars.

Dr Kummer. Résection sous-muqueuse de l'intestin. — H. Ebert. Considérations sur la nature des vibrations lumineuses. — A. de Candolle. Échantillons de feuilles recueillies par MM. d'Ettingshausen et Krasan. — Delebecque. Température des lacs qui n'ont pas été gelés pendant l'hiver 1890-91. — H. de Saussure. Travail de A Humbert sur les Myriapodes.

M. le Dr Kummer fait une communication sur la *résection sous-muqueuse de l'intestin.* Dans la première partie de son

travail l'auteur arrive, par une étude critique des méthodes actuelles de suture après résection ordinaire de l'intestin, à la conclusion que leur principale défectuosité réside dans le fait qu'elles produisent inévitablement un rétrécissement de la lumière intestinale.

Les conséquences de cette sténose intestinale sont :

1° L'obstruction intestinale, ou bien

2° La perforation intestinale à l'endroit de la suture, provenant de l'augmentation de la pression intraviscérale au-dessus de l'obstacle ; ou bien

3° La paralysie de l'intestin, conséquence d'un excès de travail de la tunique musculeuse située au-dessus de la sténose.

De ces trois dangers, les deux premiers, s'ils se réalisent, surviennent quelques heures ou quelques jours après l'opération. Le 3me danger peut surgir au bout de mois ou d'années, et surprendre subitement un individu ayant toutes les apparences d'un bon état de santé.

Partant de ces considérations et dans le but d'éviter par la résection et suture une sténose intestinale, M. Kummer a fait depuis l'année 1889, des expériences sur des chiens. Voici de quelle manière il a procédé :

Sur une coupe transversale de l'intestin il est facile de reconnaître une ligne blanche en dehors de la tunique muqueuse, cette ligne est formée par la tunique celluleuse ou sous-muqueuse, intimement adhérente à la tunique muqueuse, mais très mobile sur la tunique musculeuse dont elle peut facilement être détachée. Si l'on prend sur la coupe transversale d'un intestin la muqueuse et sous-muqueuse entre les dents d'une pince on peut facilement avec l'ongle du doigt retrousser en arrière, comme une manchette, les tuniques musculeuse et séreuse (Pl. IV, fig. 1). En les détachant ainsi de la tunique sous-muqueuse, on est capable d'isoler sur une longueur quelconque la muqueuse et la sous-muqueuse intestinales ; il est recommandable de commencer cet isolement du côté du mésentère où il s'effectue très facilement. La perte de sang dans cette résection sous-muqueuse a toujours été minime. — Après avoir isolé ainsi la tunique muqueuse et sous-

muqueuse sur une étendue de 1 $^1/_2$ cm. on les coupe pour procéder ensuite à la suture des muqueuses (fig. 2); celles-ci réunies, on replie ces manchettes musculo-péritonéales en dedans, en adossant largement leurs surfaces séreuses et on les réunit par une suture. Cette méthode permet de bien soigner le point d'insertion du mésentère, reconnu pour la partie faible de la suture ordinaire après résection circulaire de l'intestin; vu la longueur et la consistance molle des manchettes musculo-péritonéales il est facile en effet de faire la suture à l'endroit de l'insertion du mésentère de manière à adosser partout séreuse contre séreuse, ce qui donne toutes les garanties de solidité désirables. Dans la suture intestinale, d'après Lembert-Czerny, l'aiguille risque de traverser non seulement la tunique séreuse et musculeuse, mais encore la tunique muqueuse ce qui expose la ligne de suture au danger d'infection par les matières fécales.

Rien de pareil dans la suture intestinale après résection sous-muqueuse, où l'on n'a qu'à réunir les membranes musculo-péritonéales sans courir le risque de piquer la muqueuse. Prenant en considération le fait que pour la solidité d'une suture intestinale, un bon adossement des surfaces séreuses entre seul en question, on pourrait être tenté de renoncer à la suture des muqueuses et ne faire que la suture des manchettes musculo-péritonéales. Après une opération de ce genre faite sur le chien on a pu se convaincre lors de l'autopsie qu'entre la tunique muqueuse non suturée et la tunique musculeuse il s'était formé une infiltration stercorale qui n'avait produit aucun symptôme durant la vie, mais avait donné lieu à la formation d'un abcès stercoral qui, à un moment donné, aurait facilement pu se perforer et produire une péritonite.

En procédant avant la suture des manchettes musculo-péritonéales à la suture des tuniques muqueuses on n'a jamais eu à constater la formation d'abcès stercoraux.

En comparant la cicatrice provenant d'une résection ordinaire suivie de suture, d'après Lembert-Czerny, avec celle provenant d'une suture après résection sous-muqueuse telle que M. Kummer la propose l'on constate que la suture après

résection sous-muqueuse produit une cicatrice intestinale plus large qu'une suture faite au même moment d'après Lembert-Czerny. Si donc il est permis de conclure de la largeur de sa section longitudinale à la solidité de la cicatrice, c'est en faveur de la méthode sous-muqueuse qu'il faudrait se prononcer. Bien qu'il n'ait jamais eu l'occasion d'observer des symptômes attribuables à la nécrose des manchettes musculo-péritonéales, l'auteur a institué des expériences spéciales pour étudier cette question : Après résection sous-muqueuse de l'intestin d'une étendue variable, et suture consécutive il a injecté dans le sang de chiens une matière colorante et l'on voit le lambeau musculo-péritonéal se colorer parfaitement bien sur une étendue supérieure à 1 $^1/_2$ cm., sa vascularisation est donc intacte, et il n'y a aucun danger de nécrose pour une manchette musculo-péritonéale de 1 $^1/_2$ cm. de long.

Le principal avantage de la suture intestinale après résection sous-muqueuse c'est de ne produire aucune sténose de l'intestin, le bourrelet de la suture saillant en dedans et produisant un rétrécissement de la lumière intestinale après la suture de Lembert-Czerny (fig. 4) est placé, dans la suture après résection sous-muqueuse, à l'extérieur de l'intestin (fig. 3) et le calibre de l'intestin demeure normal, ainsi que le montre très bien le dessin d'un intestin coupé longitudinalement et provenant d'un chien tué 8 jours après suture consécutive à une résection sous-muqueuse. On voit qu'il n'y a ni sténose à l'endroit de la suture, ni dilatation de l'intestin situé au-dessus ; la suture après résection sous-muqueuse de l'intestin répond donc à cette condition d'une bonne suture intestinale, savoir : la reconstitution du calibre normal de l'intestin.

Ces expériences de résection sous-muqueuse ont été faites sur le chien dont l'intestin a beaucoup de rapports avec celui de l'homme, mais une série d'expériences faites sur le cadavre ont prouvé que ce procédé peut aussi bien s'appliquer à l'homme. Dans les cas de résection d'intestin pour hernie gangrenée, la méthode sous-muqueuse pourrait paraître impossible, vu la forte distension amenant un amincissement

de la paroi intestinale, cependant si l'on tient compte du conseil de Kocher, qui recommande d'enlever les parties fortement distendues de l'intestin à cause des troubles de vascularisation qui s'y établissent régulièrement, cette résection devient parfaitement possible.

Les conclusions de cette communication sont donc :

1° Les méthodes actuelles de suture après résection circulaire de l'intestin remplissent tout au plus la première condition d'une bonne suture : solidité ; elles manquent à la seconde condition : reconstitution du calibre normal de l'intestin.

2° La suture après résection sous-muqueuse peut remplir les deux conditions susmentionnées.

3° Pour être définitivement admise dans la chirurgie intestinale, la résection sous-muqueuse expérimentée avec succès sur le chien et le cadavre doit encore faire ses preuves sur l'homme vivant.

M. le Dr H. Ebert, privat-docent à l'Université d'Erlangen, expose les recherches qu'il a faites pour ramener les mouvements qui produisent la lumière dans les corps à des oscillations électriques, dans le sens de la théorie électromagnétique de la lumière. Les phénomènes de l'électrolyse montrent que nous devons supposer que les molécules possèdent des charges d'électricité considérables. Si les molécules, en s'entrechoquant, entrent dans leur sphère d'action réciproque, ces charges se déplaceront dans un sens ou dans l'autre. Les quantités d'électricités libres qui se produisent aux extrémités opposées d'un même diamètre de la molécule diminueront dans le cours d'une série d'oscillations exécutées sur ce diamètre. Ce sont ces oscillations qui donnent naissance aux vibrations lumineuses.

Cette conception de la nature des vibrations lumineuses offre des avantages en ce sens que, si on l'adopte, on ne rencontre pas certaines difficultés qui sont inévitables dans la théorie élastique ou mécanique et qui nécessitent l'introduction d'hypothèses nouvelles. Si, en tenant compte de l'ordre de grandeur des facteurs en jeu dans les phénomènes considérés, on applique aux vibrations des molécules les formules simplifiées de la théorie de M. Hertz, on évite entièrement certaines

questions. Par exemple la question de savoir ce qu'il advient des ondulations longitudinales ou de la pression produite dans le sens des déformations élastiques. On pourra représenter de même très aisément tous les phénomènes que M. E. Wiedemann a réunis sous le nom de « *phénomènes de luminescence.* »

En outre on peut démontrer que les quantités d'électricité que nous devons supposer en vibrations, pour expliquer quantitativement les phénomènes de rayonnement, sont très petites par rapport aux charges des *ions*, de telle sorte que leur existence peut être admise sans difficulté. Un des côtés avantageux de cette nouvelle conception c'est qu'elle suppose que la vibration primordiale dans la molécule consiste en une oscillation des charges *électriques* de la molécule. Il résulte en effet des recherches de M. E. Wiedemann que si l'on admettait que le siège des vibrations *lumineuses* fût dans l'enveloppe d'éther des atomes ou des molécules, on serait forcé d'attribuer aux vibrations une amplitude d'une grandeur absurde. La raison pour laquelle de très petites quantités d'électricité suffisent pour produire le phénomène, vient de ce que dans le cas considéré de très petites quantités d'électricité sont équivalentes à de grandes masses vibrantes.

M. Alph. DE CANDOLLE montre des échantillons envoyés par M. Krasan de *feuilles de Fagus sylvatica* recueillies en Europe, mises en comparaison avec les dessins publiés, sous divers noms spécifiques, de Fagus fossiles de diverses époques et divers pays. La ressemblance des formes actuelles et fossiles est frappante. Il en est de même d'une cinquantaine de feuilles actuelles du Quercus Robur comparées avec des feuilles fossiles. Ces nombreux échantillons servent de démonstration au mémoire de MM. d'Ettingshausen et Krasan qui a paru dans les *Archives* de mars 1891, mémoire qui est le résumé des opinions émises par les deux auteurs dans diverses publications en allemand[1]. Leurs théories sur la filiation des formes

[1] L'article de MM. d'Ettingshausen et Krasan contenu dans le cahier de Janvier 1890 des *Archives* est relatif aux mêmes questions, sous d'autres points de vue et d'après des faits curieux sur les formes de feuilles à la suite d'accidents.

d'une époque à l'autre méritent bien d'être étudiées, mais ici, au sujet des échantillons communiqués, M. de Candolle se borne à remarquer que les paléontologistes n'avaient pas dû appeler *espèces* des formes de feuilles un peu différentes, qu'on trouve aujourd'hui sur des arbres de la même espèce, et quelquefois sur le même pied. Ce sont des *formes*, qu'on appellerait ou des espèces ou des variétés si l'on connaissait les fruits de chacune.

M. A. Delebecque communique quelques recherches qu'il a faites sur la *température des lacs de la Suisse et de la Savoie qui n'ont pas été gelés pendant l'hiver 1890-1891.*

Pendant l'hiver 1879-1880, tous les lacs de Suisse et de Savoie ont été gelés à l'exception des lacs de Wallenstadt, des Quatre-Cantons, de Thun, de Brienz, de Genève et du Bourget (voir Forel, *Echo des Alpes*, nos 2 et 3, 1880).

Il ne s'agit ici, bien entendu, que de la congélation au milieu du bassin, au-dessus de la plaine qui forme le plafond du lac, et non pas de la congélation dans les parties peu profondes, qui peut se produire beaucoup plus facilement.

Pendant l'hiver 1890-91, le lac de Thun et le lac des Quatre-Cantons (bassin de Gersau) ont été pris légèrement. Mais tous les autres lacs mentionnés ci-dessus ont été réfractaires à la congélation, d'après les renseignements les plus dignes de foi recueillis sur les lieux mêmes.

Ce phénomène s'explique très facilement pour le Léman; car, au milieu du lac, entre Evian et Ouchy, la température superficielle ne paraît pas être tombée au-dessous de 4°,4, et de plus, des sondages thermométriques exécutés par M. le professeur Forel et par M. Delebecque ont montré que, sur une épaisseur considérable (100 mètres au moins), la température est restée au-dessus de 4°. Or l'on sait que, pour qu'un lac puisse geler, il faut que toute sa masse, ou, ce qui revient au même, que sa surface ait atteint 4° ; car, la surface étant à 4°, température correspondant au maximum de densité, les couches profondes ne peuvent être plus chaudes. Et, inversement, dès que cette température de 4° est atteinte, le lac peut geler ou tout au moins se recouvrir d'une mince pellicule de glace.

Mais pour les lacs de Wallenstadt, de Brienz et du Bourget l'absence de congélation est plus difficile à expliquer.

Une série de mesures faites le 4 mars dans le lac du Bourget par M. Garcin, conducteur-adjoint des ponts et chaussées, a montré que la température superficielle ne dépassait nulle part 3°,6. Le 9 mars, la température superficielle du lac de Wallenstadt, mesurée par M. Delebecque entre Mühlehorn et Quinten, était de 4°, et celle du lac de Brienz, mesurée le 11 mars entre Iseltwald et Oberried, était de 4°. Encore faut-il remarquer que sur ces deux derniers lacs le fœhn, qui soufflait depuis plusieurs jours, avait certainement réchauffé les couches supérieures.

Donc l'immunité de ces trois lacs ne saurait être expliquée, comme on avait cru pouvoir le faire, soit par l'escarpement des talus, soit par la grande profondeur (lac de Brienz 260 mètres), soit par la douceur relative du climat (lac du Bourget). Ces lacs étaient, en apparence dans des conditions excellentes pour geler. Au dire des riverains, les nuits froides et calmes, permettant un rayonnement puissant, ne faisaient point défaut.

D'ailleurs, l'eau de ces lacs a une composition peu différente de celle des autres qui ont gelé; et la température de congélation doit être bien voisine de 0°.

La solution du problème est donc encore à trouver.

M. H. de Saussure qui a été chargé il y a 2 ans par la Société d'examiner un travail inachevé de notre regretté collègue Aloïs Humbert présente les conclusions de son examen. Cet ouvrage qui traite des *Myriapodes* de notre contrée est surtout remarquable par la finesse et la conscience des dessins et bien que le texte n'existe presque pas, il mérite d'être publié. M. de Saussure présentera prochainement des essais photographiques de reproduction.

Séance du 16 avril.

J. Brun. Nouvelles recherches relatives aux Diatomées. — Duparc et Mrazec. Roches étrangères enfermées dans la protogine. — L. Duparc. Analyse des eaux du lac d'Annecy. — Alb. Brun. Propriétés optiques de l'opale artificielle.

M. le Prof. J. Brun entretient la Société de ses *nouvelles recherches relatives aux Diatomées.* Ces recherches se rapportent surtout 1° aux espèces fossiles de différents calcaires; 2° aux dépôts miocènes retirés lors des forages faits à l'Atlantic-city; 3° aux espèces pélagiques si curieuses qu'ont donné les nombreuses et récentes récoltes faites à la surface des mers.

M. Brun a pu établir un grand nombre d'espèces nouvelles dont il montre les dessins et les photographies qui font l'objet d'un mémoire spécial que publie notre Société. — M. le prof. Van Heurck à Anvers, a bien voulu reproduire bon nombre de ces formes par la microphotographie; ainsi que M. Otto Müller à Zurich. Il a été utilisé pour cela les *nouvelles* et admirables lentilles apochromatiques de la maison Carl Zeiss de Iéna. La transparence et les courbures de la silice qui compose l'enveloppe des Diatomées rend leur parfaite reproduction fort difficile. Un certain nombre de ces photogrammes ont été retouchés et complétés par le dessin (soit sur le *négatif*, soit sur l'*épreuve-papier*) puis reproduits ensuite par la phototypie. MM. Thévoz et Cie vont employer pour cela un procédé phototypique nouveau qui permet de donner plus de douceur et de netteté aux ombres et aux petits détails — Quant aux formes qui ne se prêtaient pas à être photographiées, elles ont été calquées à la chambre claire à un fort grossissement d'abord, *pour les détails,* puis l'*effet général* a été copié à un faible grossissement. M. Brun estime être arrivé par ces différents procédés, à des reproductions *exactes* et conformes aux exigences de la science micrographique moderne.

On compte actuellement environ 10 mille espèces de Diatomées. M. Brun donne quelques explications sur leur répar-

tition à la surface du globe. Il rappelle que leurs enveloppes siliceuses indestructibles qui se retrouvent dans différentes roches ou terrains, fournissent actuellement des renseignements très précis à la géologie; selon que les espèces sont marines et pélagiques, ou bien d'eau douce, de marais ou de rivières. C'est surtout la reproduction des espèces fossiles et pélagiques de certains calcaires, qui vient faire resplendir à nos yeux, une belle période de la vie de ces infiniments petits sur notre globe et qui semble montrer que c'est lors de l'*époque miocène* que le nombre et la beauté des Diatomées ont atteint leur maximum.

M. le prof. Duparc communique à la Société le travail qu'il a entrepris en collaboration avec M. L. Mrazec sur l'origine des blocs étrangers inclus dans la *protogine erratique* [1].

M. le prof. Duparc donne ensuite quelques détails sur les résultats des recherches qu'il a effectuées sur différentes questions relatives au *lac d'Annecy*. De nombreux et excellents matériaux lui ont été envoyés par ses collaborateurs, MM. les ingénieurs Delebecque et Legay.

L'eau du lac d'Annecy est remarquablement peu chargée en matières dissoutes. Le résidu fixe de 0,15 gr. par litre est presque exclusivement formé de carbonate de chaux.

Les sulfates abondants dans le Léman y font défaut.

Les eaux du Boubio, cette intéressante source dont l'existence définitive a été établie par MM. Delebecque et Legay, diffèrent sensiblement de celles du lac et se rapprochent au contraire de certaines sources des rives. La quantité des éléments dissous y est de 0,1730 gr. par litre. Ce chiffre est certainement trop faible mais il n'est pas possible d'avoir directement cette eau, car elle est toujours mélangée d'une certaine quantité de celle du lac.

L'eau des différents affluents du lac, récoltée le même jour dans les mêmes conditions a fait l'objet d'une analyse spéciale. Les résultats obtenus sont assez curieux. Ils démontrent que : 1) la quantité de substances dissoutes pour chaque affluent

[1] *Archives des sciences phys. et nat.*, 1891, t. XXV, p. 655.

même dans les cas minimum y dépasse toujours celle trouvée dans les eaux du lac; 2) que cette quantité varie passablement d'un affluent à l'autre selon la pente, le débit, la longueur et la quantité des eaux d'infiltration. Enfin les boues du lac ont été étudiées d'une manière toute particulière. La composition en est assez constante et, à part certains accidents locaux, elles renferment pour le grand lac de 32-38 °/₀ de silice et silicates; pour le petit lac en général un peu plus de 40-43 °/₀.

La vase draguée sur le Boubio est fort différente de celle du fond du lac, elle est beaucoup plus grossière et renferme presque du sable pur. Sa teneur en résidu insoluble est de 68 °/₀. C'est évidemment un produit de lévigation.

Une monographie complète du sujet paraîtra plus tard,

Les auteurs ont eu dans la personne de M. Paul Freundler, étudiant, un collaborateur assidu.

M. Albert Brun communique une note *sur les propriétés optiques de l'opale artificielle.*

M. Brun est parvenu à reproduire l'opale artificiellement, en masses amorphes, transparentes, incolores et homogènes. Il en a déterminé les constantes optiques qui suivent :

Indices de réfraction pour :

Hα	1.456768
Hβ	1.463584
Hγ	1.467367
A'(K)	1.45431
D	1.45883

En adoptant la notation de M. le Dr Schott pour les verres de sa fabrique, l'on a :

Indice pour D	C—T	$\frac{n-1}{\Delta n}=\nu$	A'—D	D—F	F—G'
1.45883	0,00682	67,2	0,00452	0,00475	0,00378
			$0_{,662}$	$0_{,696}$	$0_{,554}$

Ces valeurs concordent sensiblement avec celles que M. le prof. Abbé a trouvées pour différentes variétés d'opale naturelle.

On remarque que parmi les substances vitreuses, l'opale artificielle est une de celle dont l'indice est le plus petit.

Le procédé de fabrication permet d'obtenir des morceaux assez gros pour pouvoir être convenablement utilisés dans la construction d'instruments d'optique.

La maison Carl Zeiss, à Iéna, s'est rendue acquéreur des procédés de fabrication et se réserve le droit de tirer parti de cette opale artificielle pour l'optique pratique.

M. Brun se réserve de communiquer, s'il y a lieu, dans une note ultérieure, les procédés de reproduction de ce minéral.

Séance du 14 mai.

P. du Boys. Essai théorique sur les seiches. — Ed. Sarasin. Période de la seiche binodale. — C. Soret. Phénomènes curieux accompagnant la réflexion totale à la surface de certains cristaux. — M. Schiff. Sur le nerf trijumeau. — L. Perrot. Recherches cristallographiques. — L. Duparc. Origine probable des climats actuels.

M. P. du Boys, ingénieur en chef des ponts et chaussées à Annecy, présente un *essai théorique sur les seiches*[1].

M. Ed. Sarasin présente quelques observations sur le travail si intéressant de M. du Boys. Il relève en particulier l'explication très ingénieuse que le savant ingénieur donne du fait que la période de la binodale du lac Léman, 35 $^1/_2$ minutes, est plus courte que la moitié de l'uninodale qui serait de 36 $^1/_2$ minutes. M. du Boys pense qu'il doit y avoir simultanément sur ce lac deux espèces de seiches distinctes, de véritables seiches binodales à période de 36 $^1/_2$ à 37 minutes et des seiches uninodales du grand lac, Villeneuve-Yvoire, de 35 minutes se propageant dans le petit. Ce serait la combinaison de ces deux mouvements qui constituerait la seiche de 35 $^1/_2$ et celle-ci serait une seiche binodale du lac entier

[1] Voir le mémoire de M. du Boys, *Archives des sc. phys. et nat.*, 1891, t. XXV, p. 628.

altérée par le mouvement du bassin secondaire de Villeneuve-Yvoire dont l'action serait prépondérante par le fait de sa grande masse d'eau.

En se basant sur les faits qu'il a recueillis sur d'autres lacs à l'aide de son limnimètre enregistreur transportable, M. Sarasin est disposé à admettre comme M. du Boys, que la période de la binodale est altérée dans un sens ou dans l'autre par les circonstances locales du bassin considéré et par la superposition du mouvement secondaire au mouvement binodal. Ainsi il a reconnu que dans le lac de Zurich, la seiche binodale a aussi une période notablement différente de la moitié de l'uninodale ; seulement ici l'écart est en sens inverse de celui observé sur le lac de Genève, la binodale de Zurich est de 23,8 minutes en moyenne, soit une minute *plus longue* que la moitié de l'uninodale qui, elle, est de 45,6 minutes. Un écart du même genre et dans le même sens qu'à Zurich ressort des tracés que la Commission internationale pour l'étude du lac de Constance, a obtenus pour ce lac avec le limnographe que M. Sarasin lui a prêté à cet effet. L'uninodale du lac de Constance étant de 55 minutes, la binodale est en moyenne de 28 $^1/_2$ minutes, soit aussi de une minute environ plus longue que la demi-uninodale, comme dans le lac de Zurich.

Les observations qui seront faites dans l'avenir sur d'autres lacs montreront probablement des anomalies du même genre prouvant l'action des circonstances locales, en particulier de la forme du bassin, sur la grandeur relative de la période de la binodale par rapport à celle de l'uninodale.

Il n'est pas hors de propos de remarquer ici que les trois lacs qui présentent cette anomalie ont un caractère commun, celui de posséder à côté du bassin principal un bassin secondaire qui est le *Petit lac* pour le lac de Genève, l'*Ober See* pour le lac de Zurich, l'*Ueberlinger See* pour le lac de Constance. Il est probable qu'un lac de forme simple sans rétrécissement ni bassin secondaire, comme par exemple le lac de Neuchâtel, ne présenterait pas cette différence entre le double de la période de la binodale et celle de l'uninodale; en tout cas il serait intéressant de le constater par l'expérience.

M. le prof. C. Soret communique ses observations sur des *phénomènes curieux accompagnant la réflexion totale à la surface de certains cristaux.*

M. le prof. Schiff fait la communication suivante sur le *nerf trijumeau :*

En 1888 nous avons communiqué à la Société le résultat d'une longue série d'expériences par lesquelles nous avons établi que la paralysie expérimentale de la grande portion de la cinquième paire des nerfs cérébraux chez le chien, qui produit l'insensibilité de la face, est suivie après plusieurs mois d'une atrophie et d'une diminution de volume de tous les muscles masticateurs et de tous les muscles dont l'innervation vient du nerf facial. Le mouvement de ces muscles est conservé, mais affaibli en raison de la diminution de leur volume. Les muscles de la face pourraient souffrir dans un degré très limité parce que l'animal les meut plus rarement du côté insensible que du côté normal, mais les muscles de la mastication servent également des deux côtés, et, chose remarquable, ce sont surtout ces muscles masticateurs dont la dénutrition est évidente avant celle des muscles faciaux.

Nous avions en outre noté un amincissement de la peau et un arrêt dans l'accroissement de certaines dents du côté paralysé.

Depuis cette époque nous avons répété et continué ses expériences et nous nous sommes persuadés de la constance de ces faits qui deviennent plus évidents à mesure que l'animal survit plus longtemps à la section du nerf. Nous n'avons pas toujours retrouvé le ralentissement de l'accroissement des dents parce que dans cette seconde série d'expériences, nous avons surtout employé des chiens adultes.

Le but de cette nouvelle série d'expériences était surtout de nous assurer de la manière la plus rigoureuse de la conservation de la continuité et de la fonction de la portion *motrice* du nerf trijumeau. On comprend que si l'on veut prouver que les muscles hors des nerfs moteurs possèdent encore d'autres nerfs qui président à leur nutrition, il est de la plus grande importance de prouver que l'expérience a

épargné les nerfs *moteurs*, qui viennent de la petite portion du trijumeau. Autrefois nous avons cru pouvoir fournir cette preuve par l'observation pendant la vie, par l'autopsie et par l'analyse microscopique des nerfs dans l'intérieur des muscles.

Ces moyens ne nous ont pas paru suffisants et dans nos dernières expériences nous avons tué les chiens avant la fin de la première année. On avait préparé la respiration artificielle ; on a détruit la moelle allongée et dans l'animal foudroyé par cette lésion on a vite ouvert le crâne, ôté le cerveau et pendant que la tête était suspendue de manière que la mâchoire inférieure était tombée en bas et laissait la bouche ouverte, on a faradisé la petite portion du trijumeau soigneusement isolée. Immédiatement la mâchoire fut soulevée en haut, la bouche se ferma avec violence et avec claquement des dents. L'irritation du nerf facial dans le crâne produisit une distorsion dans la face, une rétraction de l'angle de la bouche, et la fermeture des paupières.

Chez un de nos chiens dont la portion sensitive du trijumeau était déviée, il s'est produit après quelques mois une gangrène de l'angle (pointe) antérieur de la mâchoire inférieure. Le progrès de la maladie a détruit les parties molles de la mâchoire dans la ligne médiane et, pendant la mastication, les deux moitiés de la mâchoire s'élevaient indépendamment l'une de l'autre. Donc dans ce cas non seulement le mouvement physiologique des muscles masticateurs existait du côté fortement atrophié, mais par des poids suspendus aux dents on pouvait se persuader de sa grande énergie. Et néanmoins dans ce chien le muscle temporal du côté opéré n'avait pas $^1/_4$ de la grosseur du muscle temporal du côté normal et toute la face avait un aspect asymétrique très inégal. La ligne médiane était déplacée à droite vers la petite moitié. La même chose se voit chez les hommes qui ont ce que l'on appelle une atrophie neurotique de la face et chez lesquels on a supposé à tort l'existence d'une lésion du nerf sympathique cervical. Chez un singe et plusieurs chiens j'ai extirpé ou réséqué ce sympathique et après des années je n'ai pas eu de dénutrition de la face. Je crois donc, comme

en 1888, que la maladie en question doit être attribuée à la cessation de la fonction de certaines fibres *non sensitives* de la grande portion du nerf trijumeau. Est-ce que ces fibres seraient identiques à celles qui dilatent les vaisseaux de la face. Je ne le crois pas, mais il n'y a pas encore d'expériences simples et non équivoques qui pourraient décider cette question.

M. le prof. Duparc présente au nom de M. L. Perrot un travail[1] sur les sulfates doubles de rubidium du type

$$RSO_4 + Rb_2\ SO_4 + 6H_2O$$

M. le prof. L. Duparc dit quelques mots *de l'origine probable des climats actuels* qu'il attribue à l'émersion progressive de superficies continentales de plus en plus grandes. Pour cela il faut montrer d'abord l'augmentation de ces dernières, puis rechercher la liaison du phénomène avec le climat. Voici d'une manière très succincte les points principaux de cette communication :

Les continents supposés nivelés et distribués uniformément au fond de la mer élèveraient le niveau de celle-ci de 150 mètres au-dessus de toute terre, d'où la possibilité d'un globe constitué par une nappe liquide ininterrompue. En admettant comme telle, ou à peu près, la forme originelle du globe, les terres émergées actuelles ne proviennent que du ridement de l'écorce produite par la diminution de diamètre terrestre résultant de la perte de chaleur et des épanchements éruptifs. Le refroidissement étant progressif, les éruptions s'étant continuées jusqu'à l'époque actuelle avec une interruption relativement courte, il s'ensuit que le ridement s'est effectué sans discontinuité apparente jusqu'à la période actuelle. Seulement, pour que celui-ci ait un effet profitable à l'augmentation des continents, il faut qu'après s'être accusé il se continue dans un même esprit.

C'est bien ce qui se voit dans la concentration progressive des terres dans l'hémisphère nord, concentration qui se

[1] Voir le mémoire de M. Perrot, *Archives des sciences phys. et nat.*, 1891, t. XXV, p, 669.

poursuit encore aujourd'hui dans l'émersion des terres boréales, tandis que les régions équatoriales s'enfoncent progressivement (en faisant ici abstraction des petits mouvements locaux et discordants). Cet enfoncement correspondant pour être également profitable à l'augmentation des surfaces, doit contribuer surtout à augmenter progressivement la profondeur des océans qui seraient ainsi de haute antiquité. (En effet, si une terre qui émerge correspond en superficie à une autre qui s'enfonce, il n'y a aucun gain de réalisé; si, au contraire, l'émersion est compensée par une augmentation de profondeur des dépressions existantes, il y a bien gain véritable). Or, les preuves d'affaissement dans le Pacifique sont nombreuses, et l'étude de la boue rouge des grands fonds qui n'a pas d'équivalent dans les terrains émergés, est venue confirmer l'ancienneté du fond des océans. Enfin, on remarquera que nos grandes lignes de relief (Alpes, Pyrénées, Hymalaya, Caucase, etc.), presque toutes contemporaines, ne sauraient être rattachées à un seul effort de date récente. Il est hors de doute que les premiers mouvements du sol qui ont partiellement ou totalement esquissé la charpente première du relief actuel, sont bien antérieurs au grand mouvement d'émersion définitif. C'est donc la preuve d'une tendance plus ou moins originelle, en quelque sorte, vers l'état actuel.

Si maintenant nous recherchons l'effet de ces surfaces continentales sur le climat, il sera facile de voir qu'elles tendent à exagérer les températures et à accentuer leurs différences, comme l'a fort bien démontré M. De Lapparent. Mais auparavant il faut dire un mot de l'action de l'atmosphère et des océans. La première est essentiellement régulatrice; elle atténue les différences brusques de température et cette action croîtra avec la densité de l'atmosphère et tout spécialement avec son état hygroscopique. Plus l'atmosphère est riche en vapeur d'eau, plus ce pouvoir régulateur s'accentue. Or, plus il y aura de surface océanique, plus l'évaporation sera grande et plus l'air sera voisin de son point de saturation; par conséquent, les continents diminuant la superficie des océans, diminuent ainsi l'évaporation et, par ce fait même, atténuent l'action régulatrice de l'air.

Les océans agissent aussi comme des régulateurs, soit par la chaleur qui s'emmagasine pendant l'évaporation à leur surface et qui sera restituée plus tard, soit par les courants marins qui tendent à égaliser les températures, soit aussi par le fait que l'action calorifique peut s'y faire sentir beaucoup plus profondément que dans le sol et enfin parce que l'eau ne se couvre pas de neige pendant une certaine période de l'année. Pour se convaincre de l'action régulatrice des océans, il suffit de remarquer l'invariabilité des climats insulaires et la régularité des isothermes dans l'hémisphère sud, où l'eau prédomine de beaucoup sur la terre.

Le continent au contraire, de par lui-même, agit en sens inverse et augmente la différence des températures entre les saisons. On s'en convaincra en examinant les énormes différences de température de l'hiver à l'été pour les climats continentaux ainsi que l'irrégularité des isothermes dans l'hémisphère nord essentiellement continental. Donc, plus il y aura de surfaces continentales attenantes, plus l'action déréglante de ces dernières se fera sentir. En outre, on remarquera que, concentrée, ou à égalité de surface, cette action sera plus intense si les terres émergées sont au nord, car, à partir de la limite où la neige recouvre le sol en hiver, une grande partie de la chaleur du printemps est consommée pour fondre cette neige sans pouvoir échauffer le sol.

Il résulte donc de ce qui vient d'être dit, que l'émersion de surfaces continentales de plus en plus grandes exagère de plus en plus les différences de l'hiver à l'été, soit par leur nature même de continents, soit en diminuant l'action régulatrice de l'atmosphère.

M. le prof. Chodat fait une communication sur *la distribution et l'origine de l'espèce et des groupes chez les Polygalacées*[1].

[1] Voir sur ce sujet le mémoire de M. Chodat. *Archives des sciences phys. et nat.* 1891, XXV, p. 695.

Séance du 4 juin.

A. Brun. Analyse rapide d'une eau employée comme boisson. — A. Brun. Observation d'une épidémie d'intoxication saturnine.

M. Albert Brun, expose que dans le service d'hygiène médicale l'on est souvent appelé à se prononcer rapidement sur *la valeur d'une eau employée comme boisson.* Dans la plupart des cas il est impossible d'attendre l'examen bactériologique; par exemple si l'on craint une épidémie, propagée par l'eau que l'on boit.

M. Brun conseille dans ces cas de rechercher tout d'abord l'acide phosphorique. En effet par ce procédé l'on peut déceler la présence d'un litre d'urine ou matière fécale dans 2000 litres d'eau.

Comme cet acide ne se trouve qu'en quantités infinitésimales dans les eaux pures, l'on peut admettre que sitôt que l'on trouve un milligramme d'acide phosphorique ou plus, par litre d'eau analysée, cette eau est mêlée à des infiltrations d'égout.

M. Brun a constaté dans quatre puits (à Versoix, à Bourdigny, à la Boissière, au Pré l'Évêque) dans deux eaux de source provenant de prés en dessous d'un village (Satigny et Versoix) et dans une eau de ruisseau à Vevey la présence de fortes proportions d'acide phosphorique.

L'eau du puits de la Boissière était intéressante, parce qu'elle a donné lieu à une forte épidémie de fièvre typhoïde (en novembre 1890).

M. Albert Brun expose l'*observation d'une épidémie d'intoxication saturnine* causée par l'eau-de-vie de marc.

M. le Dr Dechoudans de St-Jean de Gonville (Ain) fut appelé auprès de quatre malades qui présentaient les symptômes d'intoxication saturnine. C'étaient un maître de ferme M. D. et ses trois valets.

M. le Dr Dechoudans rechercha la cause de l'intoxication dans l'alimentation, et comme le maître était plus malade que

ses valets il en conclut qu'il devait rechercher parmi les aliments dont les valets de ferme faisaient un moindre usage que leur patron. Il trouva à incrimer l'eau-de-vie de marc. M. Brun en fit l'analyse et trouva que cette eau-de-vie contenait 0,228 d'acétate de plomb par litre. La présence de ce sel s'explique par le fait que le marc de raisin s'acidifie toujours à l'air par oxydation de son alcool, et que l'enquête a montré que la distillation de cette eau-de-vie s'était faite sans soins, avec intermittence, en laissant séjourner le marc dans un appareil plombifère.

Séance du 2 juillet.

A. de Candolle. Publications mensuelles du Bureau météorologique anglais. — A. Rilliet et Borel. Recherches sur la force électromotrice thermoélectrique entre un métal et l'un de ses sels.

M. A. de Candolle rend compte des *publications mensuelles du Bureau météorologique anglais* et rappelle qu'il a dit en 1855, qu'il y a pour chaque végétal des températures utiles et d'autres qui ne lui profitent en aucune manière[1]. Les physiologistes, les agriculteurs, les horticulteurs et les botanistes qui s'occupent de géographie botanique ont tous approuvé. Quelques-uns, notamment M. de Gasparin, en ont tiré parti et ont cherché, pour certaines récoltes, quelles températures sont utiles au-dessus d'un certain degré. La manière de les présenter clairement est d'en faire la somme. De leur côté les observatoires météorologiques, où l'on est préoccupé uniquement, paraît-il, de physique terrestre, ont négligé de rendre les observations applicables à l'agriculture et à l'histoire naturelle. La seule exception est celle du Bureau central météorologique anglais, qui publie chaque semaine[2], depuis 1874, la somme des températures au-

[1] Géographie botanique raisonnée, 2 vol. in-8°.

[2] Weekly weather reports, in-4°, avec cartes. Le directeur est R.-H. Scott, membre de la Société royale.

dessus de 42° F. (6° C.) dans seize districts des trois royaumes, au moyen d'observations faites dans 66 localités distribuées uniformément. Aucun pays n'a organisé un réseau d'observations aussi complet.

La limite de 6° C. ou 42° F. a été choisie de préférence pour les sommes parce que d'après des observations faites sur le continent et en Angleterre, c'est le point auquel commence la végétation du blé et de plusieurs autres plantes des régions tempérées. Voici un exemple de l'avantage des sommes de température pour les agriculteurs du pays.

Du 4 janvier 1891 au 20 juin, date de la dernière feuille par nous reçue, le district de l'Angleterre méridionale a reçu 859° F. de chaleur utile. En 1890 c'était 1107°, soit 248° de plus. Relativement à la moyenne de plusieurs années, 1891 a eu 93° de moins. Par conséquent si la fin de juin et les mois de juillet et août ne sont pas plus chauds qu'à l'ordinaire, la récolte du blé sera médiocre et tardive cette année.

Des déficits analogues sont accusés pour tous les autres districts des trois royaumes, excepté l'extrême nord de l'Écosse, où la somme est de 545° F., soit 42° au-dessus de la moyenne. Voilà une singularité de l'année, mais elle n'a pas d'importance pratique, puisqu'on ne cultive pas le blé dans cette région extrême de la Grande-Bretagne.

Cette partie de l'Écosse ressemble pour le climat aux régions élevées de la Suisse. La chaleur ne s'élève pas jusqu'au point qui permet aux céréales de prospérer, mais à 5-600 F. que comportent beaucoup de plantes alpines. On ne peut pas s'en rendre compte par les moyennes de température telles qu'on les publie, car il est certain que les degrés au-dessous de 0 ne retranchent rien à la chaleur qui survient de temps en temps au-dessus de + 1, + 2, + 3, + 4, + 5 qui mettent en mouvement plusieurs espèces. Tous les degrés inférieurs à ces chiffres ne valent que 0, au point de vue des températures utiles. La brillante floraison des plantes alpines ne peut être appréciée et comparée que par la somme des degrés supérieurs à + 1, + 2, etc. Ce ne serait sans doute pas difficile pour les calculateurs, mais il faudrait un procédé différent de celui des Anglais à cause des degrés

négatifs qui manquent avec le thermomètre de Fahrenheit dans les régions tempérées[1].

L'action directe du soleil sur les plantes, qui ajoute toujours quelque chose à la température observée à l'ombre, a été cette année, jusqu'au 20 juin, plus forte qu'à l'ordinaire, de 72 à 76 heures, quantité insignifiante.

Le Bureau officiel anglais justement préoccupé des intérêts agricoles, classe les seize districts, sauf le nord de l'Écosse, en deux groupes, suivant que le principal objet de culture est le blé ou le produit des prairies. La vue des chiffres montre qu'en Irlande et dans l'ouest de la Grande-Bretagne ce n'est pas la chaleur utile qui manque pour le blé, mais les pluies y sont trop abondantes. Il en résulte une agriculture pastorale, très productive.

M. le prof. A. Rilliet communique des recherches sur *la force électromotrice thermoélectrique entre un métal et l'un de ses sels* faites à son instigation par M. Borel, étudiant de la Faculté des sciences. Les travaux déjà existant sur la question, particulièrement ceux de Bouty et d'Ebeling ne concordent pas sur tous les points. La méthode employée était analogue à celle des auteurs mentionnés et consistait à opposer à la force électromotrice à mesurer une force électromotrice connue ou à obtenir la même déviation de l'instrument de mesure par la force à mesurer et par une force électromotrice connue. Les mesures ont été faites soit avec l'électromètre capillaire, soit avec le galvanomètre et une très grande résistance. Les premiers essais furent faits avec des sels de plomb dont les résultats auraient pu être intéressants, le plomb n'ayant pas de chaleur spécifique d'électricité, mais les électrodes sont rapidement attaquées et les observations ne donnent pas de chiffres concordants. Les auteurs ont étudié alors le nickel dans des solutions de chlorure, d'azotate et de sulfate. L'influence de la concentration se fait nettement sentir mais elle n'est pas la même pour les

[1] Le procédé anglais qui exige une correction sur les moyennes tirées des minima et maxima, repose sur un savant mémoire du général Strachey, publié dans un appendice de 1884.

différents sels. Pour le chlorure et l'azotate la force électromotrice est la plus petite pour la concentration la plus faible au moins jusqu'à 50°. Pour le sulfate c'est l'inverse. Il n'y a pas non plus de proportionalité entre l'accroissement de force électromotrice et la différence des températures. Quelques essais faits avec les sulfate et chlorure double de nickel et d'ammoniaque ont donné pour le chlorure des résultats analogues à ceux du chlorure pur. Pour le sulfate l'influence de la concentration se fait sentir en sens inverse.

Séance du 6 août.

P. Chaix. Note sur les travaux du général Ibanez.

M. le professeur Chaix lit une *Note sur les travaux du général Ibañez,* membre honoraire de la Société :

Carlos Ibañez nâquit à Barcelone, le 14 avril 1825, d'un père lieutenant-colonel. A l'âge de 14 ans il entra à l'École du génie et en sortit, en 1843, avec le grade de lieutenant. Son travail topographique pour la direction de l'armée espagnole dans sa campagne de 1847 dans le nord du Portugal lui valut le grade de lieutenant-colonel.

En 1851 il fut chargé d'étudier, dans les armées des principales nations de l'Europe, le service des pontonniers militaires et publia un *manuel du pontonnier* qui fait encore autorité.

En novembre de 1853 il fut nommé membre de la commission chargée de jeter les bases de la construction d'une carte générale de l'Espagne, où il déploya des aptitudes scientifiques et administratives qui ne se ralentirent jamais et qui l'ont conduit au premier rang parmi les régénérateurs de l'Espagne. Il eut alors pour collaborateur D. Frutos Saavedra, devenu depuis lors directeur général des travaux publics au ministère de l'intérieur.

Ibañez débuta à l'œuvre immense de la triangulation de la péninsule par la mesure d'une première base dite de *Madridejos,* située dans la province de Tolède, travail pour lequel

il obtint du gouvernement français la coopération très efficace de M. Laussedat, colonel du génie. Nous avons entendu à Genève, de la bouche même d'Ibañez, quelques détails sur ce genre d'opérations « que j'ai eu, dit-il, l'*avantage*..... je veux dire *la lourde tâche* de répéter plusieurs fois. » En effet il a mesuré jusqu'à neuf bases dans l'étendue de la péninsule.

En 1859 il publia, en collaboration avec M. Saavedra un premier volume sur la *mesure des bases* exécutée avec un appareil dont il était l'inventeur et qu'il travailla toute sa vie à perfectionner.

En 1865 il faisait à Paris des expériences pour déterminer le coefficient de dilatation de la règle de l'appareil dont il était l'inventeur et les ateliers de MM. Brunner construisirent pour lui trois foyers pourvus de grands réflecteurs destinés à relier, par des observations nocturnes, les îles Baléares au réseau de la triangulation continentale.

La dignité de commandeur dans l'ordre de *Charles III* fut la première récompense de ces travaux. En 1860 il eut celle de commandeur dans l'ordre d'*Isabelle la Catholique*, dont il fut plus tard nommé grand'croix. En 1861 il fut créé commandeur et plus tard grand'croix dans l'ordre militaire de Saint-Hermenegilde.

Le gouvernement égyptien sollicita de l'Espagne l'autorisation d'adjoindre au colonel Ibañez l'astronome Ismaïl Effendi pour apprendre sous sa direction la méthode de la mesure des bases et son acquiescement fut récompensé par sa nomination de membre de l'Institut égyptien et par l'ordre de la Medjidieh envoyé de Constantinople.

En 1865, son volume intitulé *Bases centrales de la triangulation espagnole* excita l'attention du monde scientifique et reçut l'honneur de plusieurs traductions.

A la sollicitation du gouvernement britannique Ibañez fut autorisé à transporter à Southampton son appareil mensurateur pour y être comparé à l'étalon officiel du *Yard*, en vue des études poursuivies dans tous les pays européens pour la mesure de la forme du globe terrestre. Elles le mirent en rapport avec le P. Secchi, le général Ricci, le

général Bayer, Hirsch et Plantamour. — Il reçut les remercîments du président de la Confédération suisse pour avoir apporté la coopération de son personnel militaire à la vérification de la base qui avait été le point de départ de la triangulation suisse, « distinction d'autant plus flatteuse, écrit un de ses biographes qu'elle lui était offerte dans un pays qui comptait des *ilustradisimas celebridades* dans cette sorte d'opérations. »

Il était arrivé, par une étude persévérante des méthodes destinées à en perfectionner l'usage, à rendre l'instrument dont il était l'inventeur d'un maniement rapide et facile et à lui donner autant de précision que de sensibilité.

Dans la mesure de cet arc de méridien qui, commencée aux îles Shetland, devait aboutir au désert de Sahara par la triangulation française de l'Algérie, il restait une solution de continuité d'environ 270 kilomètres, entre l'Andalousie et la province d'Oran. D'accord avec le ministère de la guerre de France, Ibañez d'une part, et les ingénieurs français (colonel Bassot) agissant sous les directions du général Perrier, de l'autre, s'assurèrent de quatre points réciproquement visibles des côtes de la Méditerranée et susceptibles de devenir les sommets de quatre triangles presque isocèles mensurateurs de l'écartement des deux rivages. L'un d'eux est le pic de Mulhacen, la plus haute sommité (3554 m.) de la péninsule ibérique. L'opération tant désirée fut exécutée, l'année suivante, grâce aux appareils d'éclairage puissants, par les ingénieurs des deux pays, en récompense de laquelle Ibañez fut élevé à la noblesse et créé marquis de Mulhacen. Telle fut la considération de ses collègues de la commission internationale, qu'il fut, après la retraite du vénérable général prussien Bayer, trois fois de suite et chaque fois pour la durée de trois ans, nommé à l'unanimité président d'un corps où, simple maréchal de camp, il eut jusqu'au mois de janvier 1891, pour collègues des généraux d'armes savantes et les directeurs des principaux observatoires de l'Europe.

En 1866 il représenta l'Espagne à une commission internationale des poids, mesures et monnaies, à laquelle il a consacré jusqu'à la fin de sa vie des efforts constants sans arriver au but d'unification qu'il avait espéré.

Bornons-nous à enregistrer les titres qu'il acquit successivement à la reconnaissance de ses compatriotes dans ses travaux restreints à l'Espagne. Nommé directeur général de l'*Institut géographique et statistique*, le 12 mars 1873, il résolut d'arracher l'Espagne à l'ignorance où elle était restée des progrès de sa population pendant dix-sept années, depuis le recensement de 1860. Ibañez jeta les bases d'un recensement et prépara les hommes qui devaient l'exécuter. Opéré, le 31 mars 1877, avec tous les détails d'âge, de condition, de nationalité, de religion, etc. ce recensement accusa un accroissement d'un million de la population espagnole et fut promptement suivi de la publication d'un volume important où ces éléments se trouvent consignés avec la nomenclature générale des moindres villages distribués entre les 49 provinces de l'Espagne.

Ajoutons le catalogue des fonctions auxquelles Ibañez apporta son activité dévorante et ses aptitudes variées avec les récompenses auxquelles elles le conduisirent : Dès 1859 il posa les bases du travail colossal et coûteux d'un cadastre parcellaire, rural et urbain de l'Espagne. — Représentant de son pays au congrès de statistique de Buda-Pest, aux expositions de Vienne, de Paris, de Philadelphie; brigadier-général, grand'croix de l'ordre d'Isabelle-la-Catholique, de Charles III, de la couronne d'Italie, de l'ordre militaire de Saint-Herménégilde, grand officier de la Légion d'honneur, commandeur de l'ordre de la Couronne de Prusse, Ibañez dota l'Espagne d'observatoires météorologiques et maréographiques. Il fut membre de la *Junte* consultative des douanes, de la commission pour le rachat des redevances, dîmes et servitudes sur les domaines de la couronne et des particuliers; mais son œuvre capitale sera la carte d'Espagne, à l'échelle du $^1/_{50\,000}$, à l'exécution de laquelle il a consacré toute l'activité d'un personnel nombreux et capable.

En 1879 la triangulation espagnole se liait par douze points aux triangles du réseau portugais et du réseau pyrénéen français. Un vaste nivellement de précision traçait au travers du royaume entier un réseau de 29 lignes dont quelques-unes de 300 à 450 kilomètres, d'un développement col-

lectif de 5830 kilomètres, dont une partie exécutée en franchissant 17 seuils ou points de partage des eaux.

Ibañez fut tout d'un coup arrêté dans la pleine activité de sa carrière, après un demi-siècle de services irréprochables. La découverte d'une situation irrégulière d'ordre tout privé vint révéler à ses ennemis très nombreux l'existence d'un intérieur profondément troublé, qui, sans lui faire perdre la vive affection de ses nombreux disciples et subordonnés, à laquelle il avait droit par ses éminentes et aimables qualités, donna prise à bien des calomnies, brisa sa carrière et l'éloigna de sa patrie. Il n'était certes pas tombé dans l'oubli lorsque le *Mémorial des Ingénieurs militaires* (Madrid, mars 1891) aborda ses lecteurs avec ces paroles : « Don Carlos Ibañez, l'éminent ingénieur, qui fut général de notre armée, vient de quitter la vie, seul, éloigné de sa patrie, accablé par le chagrin et abreuvé d'amertume..... Dans la confiance qu'il est entré dans l'éternité où la justice et la vérité se feront jour élevons nos âmes à Dieu, car nous ne pouvons pas déposer sur la tombe de l'ingénieur et du général illustre une couronne qui vaille mieux que nos ferventes prières pour le salut de son âme. »

Séance du 3 septembre.

Emile Chaix. Observations sur les températures comparées de l'air, de la neige et du sol. — H. de Saussure. Sur différents manuscrits d'H. Benédict de Saussure. — Chodat. Anatomie du sous-genre Hualania.

M. Emile Chaix, priv. doc., fait une communication sur *ses observations des températures comparées de l'air, de la neige et du sol.* En décembre 1890 et janvier 1891 il a profité de la présence et de la durée de la neige pour faire des observations sur l'influence qu'elle peut avoir sur la température de l'air et du sol. L'observatoire improvisé sur la terrasse de la maison n° 22 du chemin du Mail, à Plainpalais (Genève), était défectueux parce qu'il ne prêtait pas à

un fort rayonnement et n'était pas organisé aussi bien que cela eût été désirable ; puis les autres occupations ont introduit de l'irrégularité dans les lectures. Toutefois les résultats obtenus peuvent être bons à connaître, d'autant plus qu'une série de journées de neige et de gelée est chose rare à Genève.

Il a été fait 45 observations, réparties irrégulièrement sur 30 journées, entre le 20 décembre et le 25 janvier; 26 ont eu lieu le matin et 19 le soir. Le ciel n'a été clair, ou à peu près, que 7 fois; 33 fois il était couvert ou bien il y avait du brouillard, et 5 lectures ont eu lieu pendant des chutes de neige.

La série complète comportait l'observation de ce qui suit : température de l'air à 14 m., à 2 m., à 1 m. et à $0^m,10$ au-dessus de la neige; température superficielle de la neige granuleuse, de la neige pulvérulente et de la neige d'un tas artificiel; température superficielle du sol nu (balayé), du sol sous la neige telle quelle et du sol sous le tas artificiel; température intérieure de la neige à $0^m,01$ et $0^m,05$ de profondeur dans la couche naturelle, et à $0^m,05$ dans le tas artificiel; minimum à 1^m du sol et sur la neige pulvérulente.

Il eût été intéressant d'observer la température du terrain à diverses profondeurs, sous la surface balayée et sous la neige; mais cela n'a pas été possible. En outre, les températures observées à 14 m. et les minima ne sont pas comparables aux autres et ont dû être laissés de côté.

La moyenne des chiffres trouvés sur la neige pulvérulente est bien légèrement plus basse que celle des températures superficielles de la neige granuleuse (0°,33), mais la série est trop courte et l'emplacement était trop peu favorable pour que ce chiffre ait grande valeur. C'est une observation qui devrait être faite dans nos montagnes.

Plusieurs chiffres doivent être laissés de côté, mais il y a neuf moyennes qui sont comparables entre elles :

Air à 2 m.	— 6,065
Air à 1 m.	— 6,110
Surface naturelle de la couche.....	— 6,010
Neige à $0^m,01$ de profondeur	— 5,310

Neige à $0^m,05$ de profondeur	—3,485
Neige à $0^m,05$ dans le tas artificiel....	—5,745
Surface du sol sous la neige naturelle	—1,745
Surface du sol sous le tas artificiel...	—1,330
Surface du sol nu.....	—3,785

L'épaisseur moyenne de la neige a été de $0^m,135$; celle du tas artificiel, de $0^m,35$.

La différence entre les moyennes à 1 et à 2 m. est nulle. Elle est presque nulle (0°,1) entre 1 m. et la surface naturelle de la neige. La neige a été de 0°,7 moins froide à $0^m,01$ de profondeur qu'à sa surface; de 1°,825 moins froide à $0^m,05$ qu'à $0^m,01$; et la surface du sol couvert s'est trouvée de 1°,74 moins froide que la neige à $0^m,05$. Cela fait une différence totale de 4°,265, à l'avantage du sol, entre la surface de la neige et la surface du sol couvert, grâce à l'efficacité de la couche de neige pour arrêter le rayonnement. Toutefois le sol nu ne s'est pas refroidi autant que la surface de la neige : il a été de 2°,225 plus chaud qu'elle et seulement 2°,04 plus froid que le sol couvert.

Ces chiffres montrent l'action frigorifique de la neige au point de vue du climat, puisque le vent, s'il avait passé sur le sol nu et non sur la neige, aurait été de 2°,2 moins froid.

Quant aux températures observées pendant les chutes de neige et dans la neige fraîche, voir un article dans le *Globe*, bulletin n° 2 de la Société de géographie de Genève pour 1891.

Si, comme il est dit plus haut, la différence *moyenne* des températures observées à la surface de la neige et à 1 ou 2 m. est presque nulle, elle a été bien souvent de 0°,5 à 1° et plus dans les lectures individuelles; mais cette différence était tantôt à l'avantage, tantôt au désavantage de la neige.

Le professeur A. Woeïkof mentionne des différences de ce genre observées en Sibérie et en Suède, pays à hivers secs; la surface de la neige y est en règle générale plus froide que l'air à une certaine hauteur et cela dans des proportions très fortes; ce phénomène a, selon lui, pour causes principales la grande puissance de rayonnement de la neige et la stagnation du froid[1].

En présence des fréquents changements de signe de la différence qu'il a observée, M. Chaix en a cherché l'explication non seulement dans le rayonnement, qui ne peut avoir une influence tantôt positive tantôt négative, mais dans les fluctuations de l'humidité relative et par conséquent dans les alternatives de vaporisation et de condensation plus ou moins intense à la surface de la neige, — faits qui ont été plusieurs fois remarquables pendant l'époque des observations.

Le diagramme construit à l'aide des chiffres fournis par l'Observatoire de Genève a permis de constater que dans 32 cas sur 48, c'est-à-dire dans les deux tiers des cas, le refroidissement anormal de la neige correspondait à une humidité relative faible tandis que son échauffement coïncidait avec une humidité relative élevée et souvent avec une formation active de givre à sa surface [2]. Il est vrai que dans 16 cas sur 48, soit dans un tiers des cas, le résultat s'est trouvé contraire ou indécis.

Le diagramme qui concerne la force et la direction du vent n'a pas montré de relation directe, si ce n'est que l'humidité relative dépend plus ou moins de la direction du vent.

M. Chaix n'entend pas déclarer que ses observations aient définitivement prouvé l'influence capitale de l'humidité relative sur les différences de température entre la surface de la neige et l'air à quelque hauteur par le fait de la vaporisation de la neige ou de la condensation de la vapeur à sa surface, mais il attire de ce côté l'attention des observateurs.

M. H. de Saussure communique à la Société qu'il a retrouvé le *cahier manuscrit de son grand-père Horace Bénédict de Saussure* contenant des chiffres non publiés sur ses observations au col du Géant. Ces chiffres présentant de l'intérêt et lui ayant été demandés par plusieurs savants,

[1] A. Woeïkof. Einfluss einer Schneedecke. Wien, 1889.

[2] Voir aussi : Dr Fr. Ratzel. Die Schneedecke in deutschen Gebirgen, chap. IV. Stuttgart, 1889.

M. de Saussure a demandé au président l'insertion de ces notes dans le volume du centenaire de la Société de physique. M. de Saussure a retrouvé encore d'autres observations météorologiques qui sont les plus anciennes faites à Genève, ainsi que d'autres sur les Alpes et voudrait les voir examiner par un physicien.

M. A. de Candolle rappelle à ce sujet qu'il a entendu dire à Th. de Saussure qu'il y avait des fautes d'impression de chiffres dans son mémoire sur les *Recherches chimiques de végétation* et demande à M. de Saussure si pour cet ouvrage encore très consulté il pourrait retrouver ces erreurs et les signaler.

M. le prof. Chodat fait une communication sur l'*anatomie du sous-genre Hualania.* Il ressort de cette étude que cette plante épineuse et aphylle a une structure anatomique bien en rapport avec les conditions de climat et de terrain où elle se trouve. Elle habite les déserts salins de la République argentine. Ses feuilles se forment sur les rameaux épineux mais tombent sans acquérir un développement considérable. Elles n'ont donc aucune fonction assimilatrice vu leur petitesse et leur courte durée. Les entrenœuds sont assez longs. La structure de ces feuilles est normale et les stomates peu enfoncés. La fonction assimilatrice est prise par les tissus sous-épidermiques des rameaux épineux. L'épiderme de ces derniers est excessivement épaissi vers l'extérieur. Les stomates s'enfoncent très profondément et restent petits. Comme les cellules annexes sont très fortement épaissies vers l'extérieur pour permettre le jeu d'ouverture et de fermeture de l'appareil respiratoire, elle se subdivisent en plusieurs cellules superposées dont les dernières, celles qui confinent aux stomates, jouent le rôle de charnière. L'épiderme lui-même se subdivise en plusieurs endroits.

Au-dessous de cet épiderme se trouve le tissu pallissadique à plusieurs assises. Ses cellules sont des cylindres dont l'axe principal est ⊥ à la surface; il n'y a pas d'autres lacunes que celles qui résultent de leur situation rapprochée.

Ce tissu est chlorophyllé. Au-dessous se trouve une ou deux couches de cellules plus ou moins isodiamétriques qui contiennent à l'exclusion des autres cellules de l'oxalate de chaux maclé en étoile. Dans les tiges très jeunes on remarque au-dessous de cette couche interne oxaligène une autre qui en est dépourvue et qui est l'assise la plus interne de l'écorce. Elle n'est cependant pas assez distincte pour qu'on lui applique le nom d'endoderme. Enfin une couche unique de cellules isodiamétriques grandes et sans granulations ni dépôts se détache facilement des autres après coloration avec le réactif genevois, qui la laisse incolore, c'est le *péricycle*. Cette couche devient multiple plus tard et donne naissance aux fibres dites extra-libériennes. Il s'y forme aussi du sclérenchyme court. Des faisceaux soit ligneux soit libériens se forment au dedans de cette couche qui n'appartient pas aux faisceaux. Il se forme tardivement aussi de véritables fibres libériennes dans le liber, mais elles diffèrent notablement de celles du péricycle.

Séance du 1er octobre.

Marcet. Recherches sur l'absorption de l'oxygène et sur la production d'acide carbonique dans la respiration. — A. de Candolle. Collection de fossiles végétaux. — L. de la Rive. Deux remarques sur la pression électrostatique. — Duparc. Variations dans la quantité d'alluvion charriée dans les torrents glaciaires.

Le Dr Marcet donne le compte rendu d'un travail qu'il a communiqué au mois de juin dernier à la Société royale de Londres et intitulé : « *Recherches sur l'absorption de l'oxygène et sur la production d'acide carbonique dans la respiration normale de l'homme, et dans la respiration d'air contenant un excès d'acide carbonique.* »

Deux personnes se soumirent à ces expériences, et le rapport moyen trouvé dans la respiration normale entre l'oxygène consommé et l'acide carbonique produit s'éleva à 0,871 ;

le nombre total des expériences fut de 24, soit 12 pour chaque personne.

La seconde partie du travail comprend la respiration d'air contenant de 2 $^1/_2$ à 4 $^0/_0$ d'acide carbonique, la consommation d'oxygène fut considérablement augmentée dans toutes ces expériences, quoique le poids de l'acide carbonique expiré par minute fût moins fort qu'à l'état normal.

L'auteur se propose de donner les détails de son travail dans un numéro prochain des *Archives*[1].

M. A. de Candolle présente une *collection de 24 sections de bois fossiles* provenant de la houille qui lui a été envoyée par M. Williamson pour le Musée de Genève.

M. L. de la Rive communique *deux remarques sur la pression électrostatique*

1° En formulant l'équilibre du volume élémentaire du diélectrique, il convient de choisir pour cet élément le tronc de cône infiniment petit qui résulte de la section d'un tube de force par deux surfaces équipotentielles. On trouve que la résultante des pressions latérales fait équilibre à la différence des tensions terminales.

2° Les expressions analytiques de l'énergie et de la pression dans le diélectrique de la théorie de Maxwell peuvent être obtenues en évaluant la quantité de mouvement du fluide électrique supposé incompressible.

L'hypothèse admise est : 1° qu'il existe des centres de flux rayonnant agissant par propulsion ou positifs et des centres agissant par aspiration ou négatifs ; 2° que la vitesse du fluide en un point est la résultante, calculée d'après la règle ordinaire de composition, des vitesses simultanées dues à chaque centre isolément.

Il en résulte que dans la théorie analytique de l'électrostatique, la force électromotrice devient la vitesse du fluide incompressible, et qu'on obtient la masse traversant l'unité de surface dans l'unité de temps en multipliant cette vitesse

[1] Voir *Archives*, 1891, t. XXVI, p. 379.

par la densité. D'autre part, admettant d'après Maxwell que le déplacement dans le diélectrique est proportionnel à la vitesse, et en désignant par K′ un coefficient de contraction linéaire, on trouve pour la quantité de mouvement l'expression $\delta K' [d\varphi/dn]^2 d\tau$. On l'identifie à celle qui est usitée en faisant $K = 8\pi\delta K'$.

La valeur de la pression sur l'unité de surface s'obtient en donnant un déplacement très petit à la surface limite dans sa position d'équilibre. Cette valeur est $\delta K' (d\varphi/dn)^2$.[1]

M. le prof. L. Duparc présente une communication sur *les variations dans la quantité d'alluvion charriée dans les torrents glaciaires.* Dans le but d'étudier cette question des dosages exacts de matériaux fixes ont été faits l'an dernier en collaboration avec le Dr Baeff sur les différents torrents sortant des glaciers du massif du Mont-Blanc et ceci pendant la période du maximum d'activité du glacier, à savoir pendant les premiers jours d'août, du 8 au 10. Chaque eau prise à la sortie même du glacier était filtrée sur place plusieurs fois sur un filtre séché et taré, lequel était pesé à nouveau après dessication. La différence entre les deux pesées donnait la charge d'alluvion pour un litre d'eau. Les chiffres obtenus sont évidemment des minima, car il est impossible d'arriver à une filtration complète.

Torrent du glacier du	Tour	= 243	gr.	p.	m³.
» »	Argentière	= 535	»	»	
» »	Mer de glace	= 483	»	»	
» »	Bossons	= 2287	»	»	
» »	Taconnaz	= 215	»	»	

A cette époque le temps était depuis plusieurs jours au beau et la température relativement élevée.

Cette année à la même date nous avons repris, en compagnie de M. L. Mrazec, une nouvelle série de déterminations qui nous ont donné les résultats forts différents qui suivent :

[1] Voir *Archives*, 1891, t. XXVI, p. 416.

Torrent du glacier du Tour		= 31	gr. p. m³.
»	» Argentière	= 139	» »
»	» Mer de glace	= 452	» »
»	» Bossons	= 325	» »

On remarque de suite une diminution dans le rapport de 1 à 10 jusqu'à 1-4 pour tous ces torrents.

Seul l'Arveyron fait exception et donne un chiffre à peu près constant. On voit également que sous les mêmes conditions ce sont les plus petits glaciers du massif qui présentent les plus fortes différences.

Cette grande diminution doit à notre avis être rattachée au froid assez vif qui s'est fait sentir à cette époque sur les hauteurs, froid qui amène nécessairement un ralentissement dans l'action trituratrice du glacier. Or il est évident que c'est surtout les petits glaciers qui, vu la petitesse de leur masse, doivent être le plus sensibles aux oscillations de la température, ce qui en effet a bien été constaté.

Ce ralentissement dans l'action trituratrice doit être rattaché d'une part à la diminution de la vitesse, de l'autre à la diminution correspondante de la quantité d'eau d'ablation qui circule sous le glacier, et qui lessive soit dans les crevasses soit sur le fond les produits arénacés provenant de l'écrasement ou du frottement. Or on sait que pour les grands glaciers les oscillations dans le débit du torrent sont moins grandes que dans les petits, en d'autres termes que l'eau d'ablation s'écoule chez ces derniers d'une manière plus constante et moins saccadée, ce qui entraîne nécessairement des oscillations moins grandes dans la charge d'alluvion que pour les petits glaciers. C'est à notre avis ce qui explique que l'Arveyron émissaire du glacier le plus considérable s'est montré le moins influencé par ces conditions particulières.

Ces travaux se continueront sur les différents glaciers alpins et feront l'objet de communications ultérieures.

Séance du 5 novembre.

Duparc et Mrazec. Néphrites de la Nouvelle-Zélande. — Chodat et Le Royer. Action de l'électricité sur l'accroissement des plantes. — Micheli. Légumineuses de Costa Rica. — Duparc. Cours de géologie du prof. Stephanesco.

M. le prof. Duparc rend compte d'un travail fait avec la collaboration de M. Mrazec sur la *composition chimique de la néphrite* de la Nouvelle-Zélande[1].

M. le prof. Chodat communique quelques expériences préliminaires entreprises en collaboration avec M. le Dr Alex. Le Royer sur des *plantes placées dans un champ électrique.* On sait que M. Grandeau a constaté un accroissement plus rapide des végétaux soumis à l'influence de l'électricité atmosphérique que chez ceux qui sont soustraits à cette action par une enceinte isolante. Nous nous sommes demandé si cette différence d'accroissement ne proviendrait pas d'une ascension plus rapide de la sève dans la plante soumise à l'influence électrique. Nous avons employé le dispositif suivant : Le champ électrique dans lequel se trouvent placées les plantes isolées est produit entre deux feuilles de carton recouvertes d'étain mises en communication avec une machine de Holtz. Les plantes arrachées avec leurs racines sont coupées *sous l'eau* et introduites dans un cylindre à pied. Deux lots de tiges intactes ainsi préparées, aussi semblables que possible, sont mis, l'un dans le champ électrique, l'autre dans des conditions semblables d'éclairage, servant de témoin. Les deux lots sont expérimentés simultanément et pendant le même temps. Pour mesurer la rapidité de l'ascension de la sève, on verse simultanément dans les deux cylindres une même quantité de solution d'Éosine aqueuse. Les plantes ont été soumises à l'expérience pendant 10 ou 15 minutes suivant les séries. Après lavage et section des tiges en plusieurs morceaux, on mesure à quelle hauteur la coloration d'Éosine se manifeste.

[1] Voir *Archives,* 1892, t. XXVII, p. 115.

Les plantes expérimentées sont les suivantes :

Sylphium perfoliatum, Vernonia sp., *Amaranthus* sp., *Zea mays. Polygonum* sp., *Aster* sp., *Helianthus tuberosus.*

Grâce à l'obligeance de M. le prof. Müller, Directeur du Jardin botanique, nous avons pu faire nos observations sur un grand nombre de plantes pendant le courant du mois de septembre et le commencement d'octobre. Nos recherches furent interrompues par la gelée. Les résultats obtenus, par exemple dans 3 expériences sur 10 plantes d'*Helianthus*, ont donné une moyenne de 93 cm. pour les plantes électrisées et 87 pour les plantes non électrisées en 12 minutes. Cette moyenne varie pour les autres plantes, mais nous avons toujours trouvé excès d'ascension dans le lot électrisé, sauf dans quelques cas, où il y avait égalité.

Nous continuerons nos recherches pour savoir si ce phénomène est dû peut-être à une transpiration plus active ou à une variation de la capillarité dans le système vasculaire sous l'influence d'une différence de potentiel électrique.

M. Micheli donne quelques détails sur les *Légumineuses de Costa Rica* qui lui ont été envoyées pour examen. Sur 230 échantillons, 5 espèces étaient nouvelles.

M. le prof. Duparc signale la publication récente du *cours de géologie du prof. Stephanesco* à Bucharest, où il est fait pour la première fois emploi des conventions adoptées à Bologne pour la nomenclature.

Séance du 19 novembre.

Président. Mort de M. Lunel. — A. Brun. Roches à Olivine d'Arolla. — Chodat et Mme Balicka Iwanowska. Étude générale de la feuille des Iridées. — R. Gautier et Ebert. Observation d'un bolide

M. le Président annonce le décès de M. le Dr *Lunel*, membre de la Société, et rappelle ses principaux travaux.

M. Albert Brun communique la découverte qu'il a faite de *roches à olivine*[1] au Plan de Bertol, sur la rive droite du glacier d'Arolla, à 2600^{m} d'altitude. L'une de ces roches est un gabbro à olivine, l'autre une péridotite plus ou moins serpentinifiée. Le *gabbro à olivine* est souvent très pauvre en feldspath et passe à la péridotite. Le péridot arrive à y être alors prédominant. Le diallage y est altéré sur les bords en amphibole dichroïque. Les feldspaths tricliniques sont imprégnés de chlorite au contact du péridot, et y subissent la transformation cristalline submicroscopique. Les minéraux accessoires dus aux métamorphoses sont la chlorite, l'amphibole, la serpentine, le fer oxidulé, et la tourmaline microlitique en inclusions dans l'anorthite. La *serpentine à péridot* ne contient que du péridot et du diallage. Le premier est serpentinifié plus ou moins, le second presque intégralement transformé en amphiboles faisant couronne autour des péridots anciens. Le fer oxidulé y est abondant.

M. le prof. Chodat présente le résultat d'un travail fait en collaboration avec *M*^{me} Balicka Iwanowska. Il s'agit de la *structure anatomique de la feuille des Iridées.*

On sait que les classifications proposées par Baker (Journ. of the Linn. soc. XVI, p. 61) et tout dernièrement par Pax dans Engl et Prantl. Nat. Pflz. fam. sont essentiellement différentes, voir aussi Klatt Syst. Iridac. Les caractères invoqués par les auteurs pour leurs arrangements sont toujours d'une valeur très secondaire. Il était donc désirable que par une nouvelle méthode on pût se rendre compte des affinités naturelles. Ce travail limité a fourni un grand nombre d'observations intéressantes au point de vue anatomique pur. Les Iridées sont connues pour avoir des feuilles équitantes (v. à ce sujet : Compte rendu de la Soc. helv. des sc. nat. Fribourg, *Archives,* 1891, XXVI, 496). Un seul genre fait essentiellement exception à cette règle. Chez Crocus elles se forment au début comme une gaine de même que chez les autres genres, mais de bonne heure cette dernière, au lieu

[1] Un mémoire plus étendu paraîtra ultérieurement dans les *Archives.*

de souder ou de rapprocher ses bords *congénitalement* de façon à former un limbe double dans un plan radial par rapport à l'axe, développe à son sommet un appendice linéaire tronqué au sommet et disposé dans un plan tangentiel par rapport à l'axe et nullement équitant.

De très bonne heure déjà se dessinent sur les deux côtés et sur la face ventrale deux sillons longitudinaux qui en augmentant provoqueront les deux dépressions caractéristiques pour les feuilles de ce genre.

Ce développement est unique dans la famille, et c'est à tort qu'on lui a comparé celui de la feuille de Romulea (Trichonema). La ressemblance n'est que superficielle. En réalité la feuille de ce dernier genre est équitante à la façon de celle des autres Iridées. Adulte elle est typiquement double et son plan moyen est radial par rapport à l'axe, alors que la feuille de Crocus est simple (non isolatérale). Il convient donc de séparer Crocus des autres pour en faire un groupe à part des Crocoideae. Le genre Galaxia introduit par Pax dans ce groupe et par Baker dans la tribu des Galaxiées avec Homeria et Ferraria ne ressemble par son anatomie ni à l'un ni à l'autre. Ses feuilles sont étalées sans rainures et le tissu marginal fibreux y est disposé comme chez les Iris.

Le second groupe de Pax, celui des Iridioideœ n'est pas naturel. Les caractères morphologiques qui ont servi à l'établissement de cette section sont de très faible valeur et purement artificiels. Au point de vue anatomique il ne se justifie pas non plus. Au contraire plusieurs des sous-groupes proposés par Pax sont naturels.

Celui des Iridinées, à stigmates pétaloïdes, comprend les genres Iris Hermodactylus et Morea. La marge des feuilles est occupée par un faisceau de fibres (fib. mécaniques des auteurs) s'appuyant immédiatement sur l'épiderme et éloigné du cordon libéro-ligneux. Elles sont ordinairement dépourvues de plissements et de côtes saillantes comme cela se voit chez les Gladiolées. Un très grand nombre d'espèces ont été examinées, aucune ne fait exception à cette loi. La position et l'apparence des deux faisceaux de fibres marginales est un phénomène qui semble être dans la plupart des cas de raison mécanique, mais lorsque cette nécessité dispa-

raît avec la formation de feuilles jonciformes, ils persistent quand même, ce qui montre bien combien ils sont fixés phylétiquement. (Iris tenuifolia.) Nous ne pouvons résumer ici le long travail qui a été fait au sujet du genre Iris.

Chez Morea du même groupe les feuilles typiquement équitantes, produisent aux deux marges vraies les mêmes faisceaux mécaniques et en plus à l'extérieur un faisceau mécanique charnière. Cette même structure se trouve d'ailleurs dans le genre Iris chez J. moreoides, J. Xiphium, J. tuberosa qui appartiennent, comme on le sait, à la section Xiphium que Baker établit comme genre. A notre opinion il faudrait rapprocher cette section de Morea et peut-être n'en faire qu'un genre.

Hermodactylus a la même structure que J. reticulata. Il faudra donc réunir probablement cette espèce à ce genre méditerranéen ou, si l'on trouve que ce rapprochement paraît excessif, rapprocher Hermodactylus comme section de J. reticulata.

Nous ne pouvons nullement cependant, malgré ces différences, souscrire au groupement fait par Baker qui les met soit dans la tribu des Xiphionideæ soit dans la tribu des Tigridiées avec des genres absolument différents comme Tigridia, Alophia et Cypella. Le caractère particulier de Hermodactylus est d'avoir 4 faisceaux mécaniques, un à chaque angle de la feuille.

Les Tigridiées de Pax constituent à tous les points de vue un groupe très naturel par leurs feuilles plus ou moins plissées, dont la section peut devenir très rameuse. Cette formation de plis commence chez Tigridia et Alophia par de faibles proéminences et aboutit finalement à Herbetia dont les feuilles sont très singulièrement ailées. C'est au point de vue anatomique un groupe fort intéressant.

A ce groupe se rattache très naturellement par leur anatomie les Cypurinées avec Nemastylis, Gelasine, Calydorea, Roterbe, Cypura, Marica.

Les Patersoniées ne comprennent, selon nous, que le seul genre Patersonia, caractérisé par des émergences très singulières sur la marge de la feuille et qui présentent ceci de remarquable, c'est d'avoir des parois cellulosiques pures tan-

dis que le meristème épidermique qui leur a donné naissance se raccorde avec les deux bords de l'épiderme interrompu par la cutinisation de ses membranes, en sorte que l'émergence est isolée physiologiquement.

Baker fait entrer le genre Libertia dans le groupe des Patersoniées ce que ni l'anatomie ni la morphologie ne justifient.

Autour du genre Gladiolus, se rangent Antholyza, Watsonia, Acidanthera et peut-être Babiana. Ils sont caractérisés par leurs côtes foliaires et leur faisceau mécanique marginal s'appuyant immédiatement contre un faisceau libéro-ligneux. Cet arrangement est d'ailleurs justifié par l'étude morphologique.

Baker sépare le genre Tritonia (Crocosma) du genre Montbretia, pour le mettre dans une sous-tribu différente. Cet arrangement est évidemment erroné. Ces deux genres ont à la place d'un faisceau de fibres marginales une marge formée par un épiderme fibreux qui ne se retrouve pas chez les autres Iridées. Il faut donc suivre Pax et réunir ces deux genres dans une même section.

M. le prof. Raoul Gautier signale une *observation de bolide* faite le 14 novembre à l'Observatoire par M. W. Ebert. M. Ebert a vu à 4 h. 56 m., dans la direction de l'W.-S.-W., un météore très lumineux qui paraissait tomber dans un plan vertical d'une hauteur de 40° environ jusqu'à proximité de l'horizon. Ce bolide a laissé une traînée lumineuse rectiligne, de 20° environ de longueur, laquelle s'est incurvée assez rapidement, puis s'est peu à peu ramassée en une ligne contournée, tout en se déplaçant du côté du sud. Il est assez difficile de trouver la cause de cette déformation. Vient-elle de mouvements dans les particules constituant la traînée? Il semblerait plus probable qu'elle n'est que la manifestation de déplacements dans les couches de l'atmosphère; cela expliquerait mieux aussi le mouvement général du côté du sud. Cette traînée lumineuse, qui présentait une coloration bleuâtre, s'est maintenue au-dessus de l'horizon pendant un quart d'heure, jusqu'à 5 h. 12 m., moment où le personnel de l'Observatoire a cessé de la discerner.

Ce bolide a été observé à Lyon et à Voiron, dans le dé-

partement de l'Isère, ainsi qu'il résulte de communications faites aux journaux politiques. Le météore a été beaucoup plus lumineux pour les observateurs français que pour ceux de Genève, et ils parlent d'éclatement, mais il n'y a pas eu de détonation entendue. Il paraît probable que ce bolide appartient à l'essaim des Léonides, quoiqu'il soit difficile de déterminer s'il venait de la constellation du Lion, à cause du voisinage de l'horizon de sa trajectoire apparente.

Séance du 3 décembre.

L. de la Rive. Pressions électrostatiques. — Duparc. Étude stratigraphique sur les terrains tertiaires du Jura bernois par M. Rollier. — A. de Candolle. Ouvrage de botanique de Kunge. — P. Chaix. Eaux de l'Arve par Baëff. — H. de Saussure. Planches d'Humbert. — Duparc. Travail sur le lac d'Annecy.

M. L. de la Rive communique la suite de son travail *sur la théorie des pressions électrostatiques*[1].

3° Signification des relations de Laplace et de Poisson dans l'hypothèse due à Maxwell des centres de flux positifs et négatifs.

4° Application au cas de deux surfaces planes de la théorie du flux, en tenant compte de l'épaisseur de la couche électrique.

M. le prof. Duparc rend compte d'un mémoire de M. Louis Rollier relatif à une *étude stratigraphique sur les terrains tertiaires du Jura bernois*[2].

M. A. de Candolle signale deux volumes de *botanique de M. Kunge*, à Berlin, ouvrage dans lequel la loi de priorité lui paraît appliquée avec trop de rigueur et déterminer le choix de noms insuffisamment caractéristiques ou qui n'ont pas été donnés suivant les formes admises en botanique.

[1] Un article plus étendu paraîtra dans les *Archives*.

[2] Cette étude paraîtra dans les *Archives*.

M. le prof. Chaix rend compte de l'ouvrage sur *les eaux de l'Arve* que vient de publier M. Baeff sous la direction de M. le prof. Duparc.

M. H. de Saussure présente les deux premières planches des dessins d'Humbert, dont il se déclare entièrement satisfait, la finesse et l'exactitude de cette reproduction ne sauraient être dépassées.

M. le prof. Duparc donne quelques renseignements sur son *travail sur le lac d'Annecy* qu'il vient de terminer et qui paraîtra prochainement.

Séance du 17 décembre.

A. Pictet et S. Popovici. Synthèse de l'isoquinoléine. — E. Sarasin. Détermination de la vitesse des ondes électromagnétiques, par M. Blondlot. — Delebecque. Présentation des cartes de plusieurs lacs français et observations de leurs températures à diverses profondeurs.

M. Amé Pictet annonce qu'il a réalisé, en collaboration avec M. S. Popovici, une *synthèse de l'isoquinoléine*. On obtient cette base en faisant passer à travers un tube chauffé au rouge les vapeurs de la benzylidène-éthylamine, laquelle se forme elle-même lorsqu'on mélange une solution d'éthylamine avec la quantité calculée d'aldéhyde benzoïque. L'isoquinoléine obtenue par ce procédé s'est montrée en tous points identique à celle qui a été découverte, il y a quelques années, dans le goudron de houille.

M. E. Sarasin rend compte de la note que M. Blondlot vient de faire paraître dans les comptes rendus de l'Académie des sciences sur la *détermination de la vitesse des ondes électromagnétiques.*

M. A. Delebecque présente les cartes des lacs qu'il a sondés en 1891 avec la collaboration de MM. Garcin et Magnin. Ce sont les lacs *du Bourget*, d'*Aiguebelette* (Savoie), de

Paladru (Isère), de *Nantua,* de *Sylans,* de *Genin* (Ain), de *Saint-Point*, de *Remoray, des Brenets* (Doubs).

Le lac du Bourget (altitude 231 m., 50 à l'étiage, surface 44 k², 62, cube 3,620,000,000 m³) est un bassin assez régulier de 18 kil. de long et de 3 kil. de large au maximum. Sa profondeur est de 145 m., 4. On y rencontre, au fond de la baie de Grésine, un monticule immergé et un petit bassin fermé, accidents d'origine probablement morainique. Il faut remarquer le delta torrentiel du Sierroz, qui tend à couper le lac en deux et la magnifique paroi rocheuse, inclinée de 60°, longue de 5 kil., qui prolonge la montagne du Chat jusqu'à une profondeur de 100 m. Ce qu'il y a de tout particulier au lac du Bourget, c'est que le canal de Savières, qui sert d'émissaire au lac, joue le rôle d'affluent pendant environ 60 jours par an et lui apporte les eaux du Rhône avec une énorme quantité d'alluvion.

Les autres lacs ont des dimensions beaucoup plus restreintes, qui sont mises en évidence dans le tableau suivant :

	Altitude à l'étiage.	Surface.	Cube.	Profondeur.
Lac d'Aiguebelette	374m,40	543 h.	166,555,000m³	71m,1
Lac de Paladru	500m,70	390	97,197,000	35m,9
Lac de St-Point	848m,95	398	81,614,400	40m,3
Lac de Remoray	850m,70	95	12,057,000	27m,6
Lac des Brenets	751m,85	58	5,650,000	31m,5
Lac de Nantua	474m,50	141	40,078,000	42m,9
Lac de Sylans	584m,—	50	4,771,900	22m,2
Lac Genin	800 (approx.)	8	600,000	16m,6

Les lacs de Remoray, de Nantua et Genin se composent d'un seul bassin. Le lac des Brenets, aux rives très contournées, est un élargissement du Doubs dont la profondeur augmente graduellement vers l'aval, où se trouve un écoulement souterrain, à la profondeur de 31m,5. Le lac de Sylans a deux bassins.

Les autres lacs sont beaucoup plus compliqués. Ainsi le lac d'Aiguebelette a 5 bassins, 2 monticules immergés et 2 îles ; le lac de Paladru a 4 bassins et 6 monticules ; le lac

de Saint-Point ne compte pas moins de 8 bassins. Tous ces accidents sont vraisemblablement d'origine morainique; au lac de Paladru, un certain nombre d'entre eux paraissent dus à des éboulements.

Les différences de température des couches profondes dans ces lacs méritent d'être signalées. Ainsi pour les lacs d'Annecy et d'Aiguebelette, de latitudes presque identiques, on trouve les résultats suivants :

Lac d'Annecy (alt. 446m,50).		Lac d'Aiguebelette (alt. 374m,40).	
10 juillet 1891.		26 août 1891.	
Surface	19°,6		20°,9
5m	19°,1		20°,4
8m	18°,9		15°,6
10m	15°,8		10°,8
15m	9°,9		6°,7
20m	7°,1		4°,9
30m	5°,4		4°,3
64m (fond)	4°,6	71m (fond)	4°,2

D'où provient cette différence?

A la fin de l'hiver, ces deux lacs, presque entièrement gelés, étaient dans des conditions thermiques à peu près identiques. Toute la chaleur qu'ils ont reçue depuis provient (abstraction faite de l'influence infiniment petite de la chaleur centrale) des affluents d'une part, de la radiation solaire et du contact de l'air chaud, d'autre part. L'action des affluents est sensiblement égale pour les deux lacs; le rapport de leur débit total au volume du lac est à peu près le même, et leur charge d'alluvion qui pourrait, en les alourdissant, faire descendre leurs eaux dans les profondeurs, ne paraît pas varier beaucoup d'un lac à l'autre. Il y a bien, au fond du lac d'Annecy, une source relativement chaude; mais on a vu[1] qu'elle ne réchauffait qu'une portion très petite du lac.

Le lac d'Aiguebelette étant situé plus bas que le lac d'Annecy, recevant les rayons du soleil à peu près pendant le

[1] *Archives*, 1891, XXV, 468.

même nombre d'heures, de plus sa profondeur moyenne (rapport du volume à réchauffer à la surface qui reçoit la chaleur) étant de 30m,60, tandis que celle du lac d'Annecy est de 41m,50, il semblerait qu'il dût renfermer une plus grande quantité de chaleur que le lac d'Annecy. Pourquoi donc ses couches profondes sont elles notablement plus froides?

La raison paraît devoir en être cherchée dans la forme et l'orientation de ces deux lacs. On sait que les couches profondes d'un lac sont réchauffées très énergiquement par le mélange des eaux superficielles avec celles du fond, mélange qui s'opère quand le lac, sous l'action des grands vents, est le siège de courants à la surface et de courants de retour dans les profondeurs. Sur le lac d'Annecy, long de 14 kil. et orienté du N. au S., les courants doivent être bien plus intenses que sur le lac d'Aiguebelette, long de 4 kil., orienté d'abord du N. au S., puis de l'E. à l'W., et protégé par une montagne contre le vent du Nord. Dans ces conditions, vu la faible conductibilité de l'eau, la chaleur reçue par le lac d'Aiguebelette reste tout entière à la surface; au contraire, celle reçue par le lac d'Annecy peut pénétrer dans les profondeurs.

Un exemple plus frappant encore est donné par les lacs de Saint-Point et de Remoray, très voisins l'un de l'autre et situés à la même altitude. Voici les résultats obtenus.

Lac de Saint-Point.		Lac de Remoray.	
20 sept. 1891.		21 sept. 1891.	
Surface	16°,8		16°,8
5m	16°,5		16°,7
7m	15°,8		14°,5
8m	15°,7		11°,4
9m	13°,8		10°,3
10m	12°		8°,1
15m	8°,4		6°,1
20m	6°,7		5°
40m (fond)	6°,4	27m (fond)	4°,8

Ici encore l'action des affluents est la même; la profondeur moyenne du lac de Saint-Point est de 20m,50, celle du lac

de Remoray de $12^m,60$. Mais le lac de Saint-Point est un long boyau de 6 kil. de long, très étroit, orienté du N.-E. au S.-W., dans le sens des vents dominants; le lac de Remoray est un lac de forme elliptique considérablement plus petit, sur lequel les vents ont peu de prise.

Le brassement mécanique des eaux, et, partant, la pénétration de la chaleur, doit être bien plus considérable sur le premier lac que sur le second.

TABLE

Séance du 8 janvier 1891.

Alb. Brun. Reproduction artificielle des roches. — A. Brun. Cristaux de givre. — Prevost. Venin de la peau des crapauds. — C. de Candolle. Phénomène de végétation 5

Séance du 22 janvier.

Lucien de la Rive. Rapport annuel 7

Séance du 5 février.

Duparc et Baëff. Étude expérimentale des phénomènes d'érosion et de transport effectués dans les rivières torrentielles. — R. Chodat. Contribution à l'étude des plastides 8

Séance du 19 février.

Président et P. Chaix. Mort du général Ibanez. — Dr P. Binet. Influence de l'intoxication mercurielle aiguë sur l'élimination du calcium et de l'acide phosphorique. — J. Müller. Recherches lichénographiques. — R. Gautier. Analyse de divers travaux 15

Séance du 5 mars.

Président. Mort du colonel Gautier. — A. Pictet et S. Erlich. Deux nouvelles bases, α et β chrysidines. — E. Sarasin. Présentation d'un cliché de M. Wiener. — R. Chodat. Procédé de double coloration pour les tissus végétaux. — A. Delebecque. Sondages thermométriques dans le lac d'Annecy. — L. Duparc et A. Le Royer. Cas curieux de morphotropie. — L. Duparc et A. Le Royer. Origine probable de certains lapiaz. — A. Rilliet. Présentation des œuvres de Maxwell. — R. Gautier. Température de l'hiver 1890-1891 à Genève. — Van Berchem et Le Royer. Formation de glaçons flottants à la surface d'un lac agité par le vent 26

Séance du 19 mars.

Dr Kummer. Résection sous-muqueuse de l'intestin. — H. Ebert. Considérations sur la nature des vibrations lumineuses. — A. de Candolle. Échantillons de feuilles recueillies par MM. d'Ettingshausen et Krasan. — Delebecque. Température des lacs qui n'ont pas été gelés pendant l'hiver 1890-91. — H. de Saussure. Travail de A Humbert sur les Myriapodes 34

Séance du 16 avril.

J. Brun. Nouvelles recherches relatives aux Diatomées. — Duparc et Mrazec. Roches étrangères enfermées dans la protogine. — L. Duparc. Analyse des eaux du lac d'Annecy. — Alb. Brun. Propriétés optiques de l'opale artificielle 42

Séance du 14 mai.

P. du Boys. Essai théorique sur les seiches. — Ed. Sarasin. Période de la seiche binodale. — C. Soret. Phénomènes curieux accompagnant la réflexion totale à la surface de certains cristaux. — M. Schiff. Sur le nerf trijumeau. — L. Perrot. Recherches cristallographiques. — L. Duparc. Origine probable des climats actuels 45

Séance du 4 juin.

A. Brun. Analyse rapide d'une eau employée comme boisson. — A. Brun. Observation d'une épidémie d'intoxication saturnine 52

Séance du 2 juillet.

A. de Candolle. Publications mensuelles du Bureau météorologique anglais. — A. Rilliet et Borel. Recherches sur la force électromotrice thermoélectrique entre un métal et l'un de ses sels 53

Séance du 6 août.

P. Chaix. Note sur les travaux du général Ibanez 56

Séance du 3 septembre.

Emile Chaix. Observations sur les températures comparées de l'air, de la neige et du sol. — H. de Saussure. Sur différents manuscrits d'H.-Bénédict de Saussure. — Chodat. Anatomie du sous-genre Hualania 60

Séance du 1er octobre.

Marcet. Recherches sur l'absorption de l'oxygène et sur la production d'acide carbonique dans la respiration. — A. de Candolle. Collection de fossiles végétaux. — L. de la Rive. Deux remarques sur la pression électrostatique. — Duparc. Variations dans la quantité d'alluvion charriée dans les torrents glaciaires 65

Séance du 5 novembre.

Duparc et Mrazec. Néphrites de la Nouvelle-Zélande. — Chodat et Le Royer. Action de l'électricité sur l'accroissement des plantes. — Micheli. Légumineuses de Costa Rica. — Duparc. Cours de géologie du professeur Stephanesco 69

Séance du 19 novembre.

Président. Mort de M. Lunel. — A. Brun. Roches à Olivine d'Arolla. — Chodat et Mme Balicka Iwanowska. Étude générale de la feuille des Iridées. — R. Gautier et Ebert. Observation d'un bolide 70

Séance du 3 décembre.

L. de la Rive. Pressions électrostatiques. — Duparc. Étude stratigraphique sur les terrains tertiaires du Jura bernois par M. Rollier. — A. de Candolle. Ouvrage de botanique de Kunge. — P. Chaix. Eaux de l'Arve par M. Baëff. — H. de Saussure. Planches d'Humbert. — Duparc. Travail sur le lac d'Annecy 75

Séance du 17 décembre.

A. Pictet et S. Popovici. Synthèse de l'isoquinoléine. — E. Sarasin. Détermination de la vitesse des ondes électromagnétiques, par M. Blondlot. — Delebecque. Présentation des cartes de plusieurs lacs français et observations de leurs températures à diverses profondeurs 76

CALIF ACAD OF SCIENCES LIBRARY
3 1853 10007 6442